

543, 035

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004年8月5日 (05.08.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/065812 A1

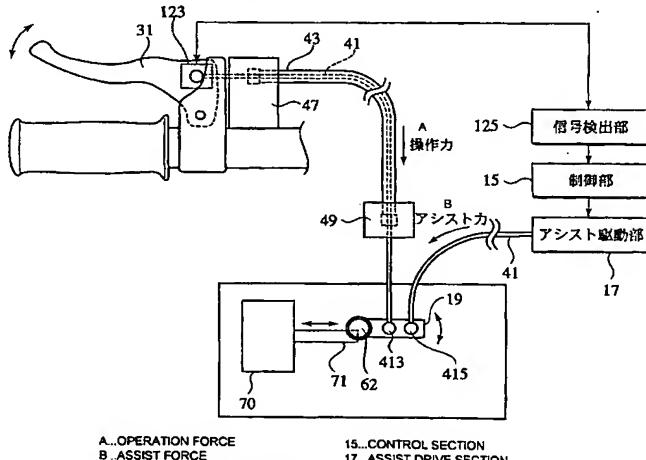
(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F16D 48/06, 23/12, B60K 23/02  
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000302  
 (22) 国際出願日: 2004年1月16日 (16.01.2004)  
 (25) 国際出願の言語: 日本語  
 (26) 国際公開の言語: 日本語  
 (30) 優先権データ:  
 特願2003-013439 2003年1月22日 (22.01.2003) JP  
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).

(72) 発明者: および  
 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 野上 英治 (NOGAMI, Eiji) [JP/JP]. 水野 裕 (MIZUNO, Yutaka) [JP/JP].  
 (74) 代理人: 三好 秀和 (MIYOSHI, Hidekazu); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 Tokyo (JP).  
 (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,

(続葉有)

(54) Title: POWER-ASSISTED CLUTCH SYSTEM, METHOD FOR CONTROLLING POWER-ASSISTED CLUTCH SYSTEM, AND PROGRAM FOR CONTROLLING POWER-ASSISTED CLUTCH SYSTEM

(54) 発明の名称: パワーアシストクラッチシステム、パワーアシストクラッチシステムの制御方法、およびパワーアシストクラッチシステムの制御プログラム



A1

WO 2004/065812 A1

(57) Abstract: A power-assisted clutch system has a detection section for detecting operation force of an operator operating a clutch operation section, a control section for outputting a control signal for controlling assist force based on the operation force detected by the detection section, an assist force-producing section for producing assist force in accordance with the control signal outputted from the control section, and a drive force-producing section for producing drive force for activating a clutch by combining the operation force, transmitted through a drive force transmission member for transmitting drive force to the clutch, with the assist force.

(57) 要約: 本発明のパワーアシストクラッチシステムは、クラッチ操作部を操作する運転者の操作力を検出する検出部と、この検出部で検出した操作力に基づいてアシスト力を制御する制御信号を出力する制御部と、この制御部から出力された制御信号に応じてアシスト力を発生するアシスト力発生部と、クラッチに駆動力を伝達する駆動力伝達部材を介して伝達される操作力とアシスト力を合成してクラッチを作動させる駆動力を発生する駆動力発生部と、を備える。



NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,

添付公開 類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

パワーアシストクラッチシステム、パワーアシストクラッチシステムの制御方法、およびパワーアシストクラッチシステムの制御プログラム

5

## 技術分野

本発明は、自動車両においてクラッチ操作部から伝達される操作力によるクラッチ断続の動作をアシストするパワーアシストクラッチシステム、パワーアシストクラッチシステムの制御方法、およびパワーアシストクラッチシ

10 システムの制御プログラムに関する。

## 背景技術

クラッチレバーやクラッチペダルなどのクラッチ操作部の操作によってクラッチの断続が行われる自動二輪車や自動車（四輪自動車）等の自動車両では、クラッチレリーズ機構の作動効率を改善しても、大排気量の車両ではクラッチを断続させるための絶対荷重が高いことから、そのような自動車両の運転者にとってはクラッチレバーを操作する時の負担が大き過ぎると感じることがあった。

また、自動二輪車の場合、たとえ排気量が小さなものであっても、握力の比較的弱い運転者がクラッチレバーを長時間操作すると、車種によっては負担が大き過ぎると感じることがあった。

このようなクラッチ操作部の操作性を改善するために、自動二輪車では、クラッチレバーの操作に応じてクラッチ断続のための動作をするプッシュロッド等の部材に対し、電動モータの回転力や油圧等を利用してクラッチ操作部からの操作力をアシストするための力を付与するようにしたクラッチ用パワーアシスト装置が提案されている（特開平6-117450号公報を参照）。

しかしながら、上記クラッチ用パワーアシスト装置によれば、クラッチレバーを操作する時の負担がアシスト力発生手段からのアシスト力によって軽減されるものの、例えば、クラッチレバーの戻りを途中で止めて半クラッ

チ状態にするというような、クラッチレバーの操作速度がストロークの途中で大きく変化するようなレバー操作を行うときに、運転者がクラッチレバーの操作性に違和感を持つこともあった。

すなわち、クラッチレバーの操作速度の変化に連動する被駆動部材（クラッチレリーズのための動作をする部材）の動きに対して、アシスト力発生手段からのアシスト力が逆に作用して抵抗することで、アシスト力発生手段からの出力が被駆動部材にアシスト力として伝達される割合が大きく変化し、それによって、あるクラッチレバーの操作位置で本来与えられるべきアシスト力が変化し、運転者がクラッチレバーの操作性に違和感を持つことがあった。

### 発明の開示

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、クラッチ操作部の操作時の負担を軽減するとともに、クラッチ操作部の操作入力状況に応じたアシスト力の発生による迅速かつ円滑な制御を可能とするパワーアシストクラッチシステム、パワーアシストクラッチシステムの制御方法、およびパワーアシストクラッチシステムの制御プログラムを提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明の第一の側面は、クラッチと、前記クラッチに駆動力を伝達する駆動力伝達部材と、前記駆動力伝達部材を介して前記クラッチと接続するクラッチ操作部と、を備えた自動車両において、前記クラッチ操作部から伝達される操作力による前記クラッチの断続動作をアシストするアシスト力を前記駆動力伝達部材に作用させるパワーアシストクラッチシステムであって、前記クラッチ操作部を操作する操作力を検出する検出部と、前記検出部で検出した操作力に基づいて前記アシスト力を制御する制御信号を出力する制御部と、前記制御部から出力された制御信号に応じて前記アシスト力を発生するアシスト力発生部と、前記駆動力伝達部材を介して伝達される前記操作力と前記アシスト力を合成して前記クラッチを作動させる駆動力を発生する駆動力発生部と、を備えたことを要旨とする。

また、本発明の第二の側面は、クラッチと、前記クラッチに駆動力を伝達する駆動力伝達部材と、前記駆動力伝達部材を介して前記クラッチと接続するクラッチ操作部と、を備えた自動車両において、前記クラッチ操作部から伝達される操作力による前記クラッチの断続動作をアシストするアシスト力を前記駆動力伝達部材に作用させるパワーアシストクラッチシステムの制御方法であって、前記クラッチ操作部を運転者が操作するときの操作力を検出する検出ステップと、前記検出ステップで検出した操作力に基づいて前記アシスト力を制御する制御信号を出力する制御ステップと、前記制御ステップで出力された制御信号に応じて前記アシスト力を発生するアシスト力発生ステップと、前記駆動力伝達部材を介して伝達される前記操作力と前記アシスト力を合成して前記クラッチを作動させる駆動力を発生する駆動力発生ステップと、から構成されることを要旨とする。

さらに、本発明の第三の側面は、クラッチと、前記クラッチに駆動力を伝達する駆動力伝達部材と、前記駆動力伝達部材を介して前記クラッチと接続するクラッチ操作部と、を備えた自動車両において、前記クラッチ操作部から伝達される操作力による前記クラッチの断続動作をアシストするアシスト力を前記駆動力伝達部材に作用させるパワーアシストクラッチシステムを制御する制御プログラムであって、コンピュータを、前記操作力を検出する検出部によって検出された操作力に基づいて前記アシスト力を制御する制御信号を出力する制御手段として機能させることを要旨とする。

なお、本発明における「コンピュータ」とは、演算・制御機能を備えたC P U (Central Processing Unit)、およびプログラムや演算結果を電子的に格納するためにR A M (Random Access Memory) 等から成るメモリを少なくとも有する電子的な装置を意味する。

25

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムの構成を表すブロック図である。

図2は、本発明の第1の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムの検出部である荷重検出装置の構成を示すブロック図である。

図3は、本発明の第1の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムのセンサ部の取付構造を示す説明図である。

図4は、図3のセンサ部の構成を示す部分断面図である。

図5は、図4の矢視A方向のV-V線断面図である。

5 図6は、本発明の第1の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムのセンサ部の別な構成を示す部分断面図である。

図7は、クラッチレバーの荷重特性を表す説明図である。

図8は、本発明の第1の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムの概略構成を示す説明図である。

10 図9は、カム式レリーズ機構を備えた自動二輪車のクラッチ部要部の構成を表す部分断面図である。

図10は、本発明の第1の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムの別な概略構成を示す説明図である。

図11は、図10の矢視B方向の模式図である。

15 図12は、ラック・アンド・ピニオン式レリーズ機構を備えた自動二輪車のクラッチ部要部の構成を表す部分断面図である。

図13は、本発明の第1の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムの制御方法の処理内容を示すフローチャート図である。

20 図14は、本発明の第2の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムのセンサ部の構成を示す部分断面図である。

図15は、図14の矢視C方向のXV-XV線断面図である。

図16は、本発明の第3の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムの概略構成を示す説明図である。

図17は、図16のセンサ部の構成を示す部分断面図である。

25 図18は、図17の矢視D方向のXVIII-XVIII線断面図である。

図19は、本発明の第3の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムのセンサ部の別な構成を示す部分断面図である。

図20は、本発明の第4の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムのセンサ部の構成を示す部分断面図である。

30 図21は、図20の矢視E方向のXXI-XXI線断面図である。

図22は、本発明の第5の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムのセンサ部の構成を示す部分断面図である。

図23は、本発明の第5の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムの概略構成を示す説明図である。

5 図24は、油圧式レリーズ機構を備えた自動二輪車のクラッチ部要部の構成を表す部分断面図である。

図25は、本発明の第6の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムのセンサ部の構成を示す部分断面図である。

#### 10 発明を実施するための最良の形態

次に、図面を参照して本発明を実施するための裁量の形態を説明する。

##### (第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムの構成を示すブロック図である。同図に示すパワーアシストクラッチシステム1は、運転者によってクラッチを操作するときの操作力が入力されるクラッチ操作部である入力部11、この入力部11への運転者による操作入力状況をモニタして、荷重、トルク、変位等を検出する検出部13、検出部13の出力信号に基づいて制御信号を発生する制御手段である制御部15、この制御部15からの制御信号に応じてアシスト力を発生するアシスト力発生手段であるアシスト駆動部17(アシスト力発生部)、および入力部11から入力される操作力とアシスト駆動部17で発生するアシスト力を合成して被駆動部3内のクラッチの駆動力を発生する駆動力発生手段(駆動力発生部)としてのジョイント部19を少なくとも有する。

以後、パワーアシストクラッチシステム1を用いてオートバイ等の自動二輪車に装備されたクラッチ機構の制御を行う場合を例にとって説明する。この場合、入力部11は自動二輪車のハンドルに設けられるクラッチレバーに他ならない。

検出部13における入力部11からの操作入力状況の検出方法としては、荷重センサや歪み式ロードセルを用いた入力部11の操作荷重に加えて、入力部11が特にクラッチレバーである場合には、回転ポテンショメータを用

いたクラッチレバーの回転角度、直線変位ポテンショメータを用いたクラッチレバーに係合されるワイヤのストローク、トルクセンサによる回転トルク等の検知が想定される。このうち、本実施形態においては、運転者によるクラッチレバー操作時の荷重を検知する場合について説明するが、これ以外にも、例えば、荷重に加えてクラッチレバーの位置変化を検知する位置センサを組み合わせることによって検出部13を構成することも可能である。

制御部15はCPU (Central Processing Unit) による演算・制御機能を有する電子的な装置(以後、コンピュータと称する)から構成されている。このコンピュータには、パワーアシストクラッチシステム1を制御するための制御プログラムがRAM (Random Access Memory) 等から成るメモリ(主記憶装置)に電子的に格納されている。

このような構成を有する制御部15は、検出部13で検出するクラッチレバーの操作入力状況に応じて適切なアシスト力を発生さるための制御信号を出力し、スムーズな制御を行うことによってパワーアシストクラッチシステム1を迅速に最適化する。また、脱調やエンジンのロック等に備えた万一のための予備機能であるフェールセーフ機能を具備させることもできる。

アシスト駆動部17におけるアシスト力の発生方法としては、モータ、油圧、空気圧等を利用したアクチュエータによるアシスト力発生方法が想定される。

ジョイント部19は、ワイヤ、ケーブル、リンク構造、ギヤ、油圧または空気圧配管等によってアシスト駆動部17とクラッチ内のクラッチレリーズ機構の関連部品を接続するものである。

なお、緊急時の対応として、常にクラッチを手動で操作可能であり、アシストの切り離しが自在にできる設定にしておくことが望ましい。さらに、不具合時の表示機能が具備されていればさらに好ましい。

以上説明した各機能の汎用性を考慮した場合、全ての自動二輪車の機種に後から取り付け可能であることが望ましい。この意味では、検出部13、制御部15、およびアシスト駆動部17の各ユニットは、車種によらずに共通使用できるものであればなおよい。

図2は、検出部13が荷重を検出する場合の一実施例である荷重検出装置の構成を示すブロック図である。同図に示す検出部13としての荷重検出装置111は、一対の荷重センサ23Aおよび23Bからそれぞれ出力される信号の差を增幅して出力する差動增幅回路として構成されている。

5 より具体的には、荷重検出装置111は、交流信号を発振して回路に電圧を印加する発振回路21、外部からの荷重を検知する2つの荷重センサ23Aおよび23B、各荷重センサからの出力信号を基準電圧との差から計測する検出抵抗等から成る電流検出部25Aおよび25B、出力信号を整流して平滑を行うためにダイオード等から成る整流回路27Aおよび27B、各荷  
10 重センサからの出力信号の差を取り出し、その差を增幅するためにオペアンプ等から成る増幅部29から少なくとも構成されている。このうち、電流検出部25A(25B、以下括弧内が対応)および整流回路27A(27B)は、荷重センサ23A(23B)から出力される信号を検出する第1の信号検出部(第2の信号検出部)に他ならない。以後、荷重検出装置111の中で、荷重センサ23Aおよび23Bを一括してセンサ部123と称するとともに、それ以外の部位を信号検出部125と称する。

15 15

なお、本実施形態に係る荷重検出装置111において、センサ部123を除く部位については、制御部15と同じ基板上に配置されることが好ましいが、この基板上において、それぞれ対をなしている電流検出部同士、および整流回路同士を空間的に対称に配設することによって温度特性を改善し、検出精度をさらに向上させることもできる。

#### 〈センサ部の構成〉

図3は、二つの荷重センサを用いて構成されるセンサ部123をクラッチレバー31に内蔵する場合の取付構造を示す説明図である。

25 クラッチレバー31は、レバーホルダ33にその回動中心Pを軸として回動自在に設けられる。運転者がハンドルグリップ37を(左手の)親指と掌によって把持し、残りの指でクラッチレバー31をハンドルグリップ37側に引いて手動で操作し始めると、クラッチレバー31は最大ストロークに達するまで回動する(図の矢印(反時計回り)の方向)。

ワイヤ41は、端部411がクラッチレバー31に係合されるとともに、もう一方の端部413がジョイント部19に係合されている。このジョイント部19は、一例としてカム軸62を回転軸として被駆動部3に設けられる。

ジョイント部19に端部415を介して係合されるワイヤ41は、アシスト駆動部17からのアシスト力を伝達するものである。この回転軸にはトーションスプリングを当接させることによってプリロードが加えられており、ワイヤ41は弛緩することなく張力によって所定方向に緊張している。

ワイヤ41中間部の外周にはアウタチューブ43が被覆されており、このアウタチューブ43の両端に設けられる二つのチューブエンド45は、ハンドル側とクラッチ側のワイヤ固定部47および49に各々固定されている。ワイヤ41は、上述したクラッチレバー31の回動に追従して、クラッチレバー31側（図の矢印（左向き）の方向）に微小距離（10mm～15mm程度）移動する。

センサ部123は、クラッチレバー31の操作に伴って運転者に加わる荷重を直接検知するものである。図4は、荷重センサとして磁歪式荷重センサを用いる場合のセンサ部123の詳細な構成を示す部分断面図である。以後の説明においては、荷重センサに付された符号23Aおよび23Bを、磁歪式荷重センサにもそのまま適用する。

図4に示す磁歪式荷重センサ23Aには、歪によって透磁率変化を生じる逆磁歪効果を有する鉄、ニッケル、クロム、フェライト等の強磁性体が用いられる。

この磁歪式荷重センサ23Aは、荷重を直接受けるために強磁性体製のロッド形状を有する磁歪素子としての荷重受け部231Aと、この荷重受け部231Aの周囲にボビンを介して巻回されるコイル233Aと、これらを収納する強磁性体製のケース235Aとから少なくとも構成されている。図示はしないが、コイル233Aは信号検出部125（発振回路21および電流検出部25A）と電気的に接続されている。また、荷重受け部231Aの一方の端部は、荷重を受ける面に当接するために、ケース235Aから突出している。

荷重受け部 231A はコイル 233A を流れる電流によって磁化されており、荷重受け部 231A に押圧荷重が加わると、逆磁歪効果が生じて透磁率が変化することによってコイル 233A のインダクタンスを含む回路の交流抵抗（インピーダンス）が変化する。このインピーダンス変化に伴うコイル 233A 両端の電圧変化を信号検出部 125 で測定することにより、荷重を電磁気的に検出することができる。

センサ部 123 には他に、センサユニットカバー 51 を貫通するワイヤ 41 を被覆するアウタチューブ 43 のチューブエンド 45 を嵌合するためのホルダ 52 が設けられている。図では省略しているが、ワイヤ 41 の周辺には適当なクリアランスがあり、円滑にスライド可能となっている（以下も同様）。このホルダ 52 には、ばね等の弾性部材 53 の一端が当接しており、他端が固定部 54 で固定されることにより、所定量の荷重が予め加えられている。

ホルダ 52 のワイヤ 41 の端部 411 が当接する平面と反対側の平面には、磁歪式荷重センサ 23A のケース 235A が当接している。クラッチレバー 31 の操作により、ホルダ 52 が回動中心 Q を軸として回動すると、磁歪式荷重センサ 23A の荷重受け部 231A が押圧部材 55 によって押圧される。この結果、磁歪式荷重センサ 23A に加わる荷重値が変化する。この荷重値の変化に伴うインピーダンス変化を、上述した信号検出部 125 で検出する。

なお、図 4 の矢視 A 方向の V-V 線断面図である図 5 に示すように、本実施形態においては、上述した磁歪式荷重センサ 23A と同じ構成を有するもう一つの磁歪式荷重センサ 23B がセンサ部 123 内に設けられている。磁歪式荷重センサ 23B の荷重受け部 231B（図示せず）には、磁歪式荷重センサ 23A と同様にばね等の弾性部材によって予め磁歪式荷重センサ 23A と同じ荷重が加えられているが、荷重受け部 231B はクラッチレバー 31 操作に起因する押圧を受けないように構成されており、常に一定の荷重が加わっている。したがって、クラッチレバー 31 操作時には磁歪式荷重センサ 23A および 23B にそれぞれ加わる荷重に差が生じるため、この差を

信号検出部 125 で差動増幅することによってクラッチレバー 31 に加わる荷重を精度よく検出することが可能となる。

なお、二つの磁歪式荷重センサは、図 4 の X-X 線に対して左右対称となるように配置されればよい。加えて、二つの磁歪式荷重センサ 23A および 23B の荷重受け部の中心軸 OA および OB が、例えばハンドル 35 の中心軸 O を中心とする同一円上を通過している等、何らかの対称性を有していればより好ましい。このような配置にすることにより、温度特性の改善を図ることができ、荷重検出装置 111 の検出精度を一段と向上させることができる。

10 以上説明した構成を有するセンサ部 123 は、従来のワイヤ式クラッチシステムを大きく変更すること必要がなく、クラッチレバー 31 を交換するだけでよいので、パワーアシストクラッチシステム 1 を後付けで適宜追加することができる。

また、ホルダ 52 の回動中心 Q からワイヤ 41 がホルダ 52 を貫通する方向を下部として見ると、その回動中心 Q よりも下部に二つの磁歪式荷重センサを配置することにより、作業性の向上とセンサ部 123 の小型化を図ることができる。

なお、本実施形態においては、センサ部 123 に過荷重防止機構を追加することもできる。図 6 は、過荷重防止機構を追加した場合のセンサ部 123 の詳細な構成を示す部分断面図である。同図では、磁歪式荷重センサ 23A について、その外観を図示しているが、具体的な内部の構成が図 4 に示したものと同じであることはいうまでもない。

この場合、センサユニットカバー 51 と押圧部材 55 の間に、皿ばね 56 を設けることによって磁歪式荷重センサ 23A に予め荷重（プリセット荷重）を加えておく。磁歪式荷重センサ 23A を押圧するホルダ 52 はプリセット荷重以上になると移動し、過荷重域に達したときにホルダ 52 がセンサユニットカバー 51 に設けられたフランジ形状のストッパ 57 に当接して磁歪式荷重センサ 23A に必要以上の荷重が加わるのを防止し、磁歪式荷重センサ 23A を保護する。

このような過荷重防止機構を設けることによって、磁歪式荷重センサ 23 Aの耐久性を向上させることができる。

#### ＜クラッチレバー荷重特性＞

ここで、クラッチレバー 31 の操作時に加わる荷重の特性について説明する。

図 7 は、クラッチレバー 31 を運転者が操作するときのクラッチレバー 31 の回動角度とクラッチレバー 31 に加わる荷重の関係を示す説明図である。同図においては、横軸が非操作時をゼロとしてクラッチレバー 31 の回動角度（レバー角度）を表す一方で、縦軸がクラッチレバー 31 に加わる荷重（レバー荷重）を表している。

ヒステリシス曲線 200 は、運転者がクラッチレバー 31 を操作し始めてから元の位置（レバー角度ゼロの位置）に戻るまでの履歴を示すものである。

運転者がクラッチレバー 31 を操作し始めると、レバー荷重は、半クラッチ領域付近の最大荷重ポイント A まで急激に増加する（O→A）。すなわち、この O→A 間が、運転者にとってクラッチレバー 31 が「重い」と感じられる区間である。

最大荷重ポイント A からクラッチレバー 31 を握り切る最大ストロークポイント B（クラッチを切った状態）に到達するまでは、最大荷重値よりも若干少なく、同程度の値の荷重がほぼ安定して加わる（A→B）。なお、車種によっては、最大ストロークポイント B で加わる荷重が全履歴の中で最大になる場合もある。

その後、クラッチレバー 31 を元の位置 O に戻すときには、信号で停止している状態でのクラッチレバー 31 の位置に相当する信号待ちポイント C 付近まで荷重が急激に減少（B→C）した後、ほぼ一定の荷重で推移して半クラッチ領域を通過後、元の位置 O に戻る（C→O）。

図 7 からも明らかなように、クラッチレバー 31 を入り切りする操作では、レバー角度上昇時の方が、レバー角度下降時よりも荷重値が相対的に大きい。そこで、パワーアシストクラッチシステム 1 に、レバー角度上昇時とレバー角度下降時のアシスト力の荷重に対する比率（アシスト比率）を適宜調整可能なアシスト力変更手段を設けることによって、クラッチレバー 31 の操作

入力状況に応じたアシスト力の発生を行うことが可能となる。この場合には、例えば運転者が最も負担を感じる区間O→Aのアシスト比率を大きくする一方で、区間B→C→Oのアシスト比率を小さくするといった調整を適宜行うことのできる設定にする。なお、このようなアシスト力変更手段を制御部5 15に設けることも勿論可能である。

実際にクラッチレバー31に加わる荷重の絶対値は、車種や排気量等によって異なる上、運転者によっても負担を感じる荷重値が異なる。すなわち、車種のみならず実際にクラッチレバー31の操作を行う運転者によっても最適なアシスト比率は異なる。そこで、前述したアシスト力変更手段には、10 アシスト比率を変更可能にするような設定機構が設けられていればより好ましい。この場合のアシスト比率は、製造時にいくつかの値を予め制御部15内のメモリで記憶しておき、運転者がその中から所望のアシスト比率を選択し、制御部15に設けられる入力部から入力する構成にしてもよいし、運転者が任意のアシスト比率を設定および入力可能な構成にしてもよい。

15 なお、図7のヒステリシス曲線200はあくまでも一例を示したものに過ぎず、クラッチレバー31の荷重特性は車種等により異なる。しかしながら、本実施形態にとどまらず、本発明に係る全ての実施形態においては、クラッチレバー31の荷重特性に応じて前述したアシスト比率の調整や変更を行うことが可能であることはいうまでもない。

#### 20 <システム構成>

図8は、上述した構成を有するセンサ部123を用いたパワーアシストクラッチシステム1の概略構成を示す説明図である。

センサ部123で検知された信号は、信号検出部125に送信され、センサ出力信号として制御部15に入力される。制御部15では、センサ出力信号に基づいた制御信号をアシスト駆動部17に出力する。アシスト駆動部17は、制御信号に応じたアシスト力を発生する。クラッチレバー31からの手動操作力とアシスト駆動部17からのアシスト力とはそれぞれ別個にジョイント部19に伝達される。ジョイント部19では、ワイヤ41を介してクラッチレバー31から伝達される操作力とアシスト駆動部17から伝達30 されるアシスト力を合成し、被駆動部3に駆動力を伝達する。

なお、図8ではパワーアシストクラッチシステム1を模式図としてに記載しているので、センサ部123と信号検出部125の間も実際の配線とは異なり、1本の線で簡略化している。すなわち、実際には、発振回路21からの配線、および二つの荷重センサ23Aおよび23Bから電流検出部25Aおよび25Bにそれぞれ接続される配線がこの両者の間になされていることはいうまでもない。

被駆動部3は、ジョイント部19からの駆動力をクラッチ部70へ伝達するクラッチレリーズ機構を備える。図8においては、クラッチレリーズ機構の一例としてカム軸62を用いるカム式レリーズ機構を用いた場合の概略構成を模式的に示しており、クラッチ部70以外の被駆動部3の構成（トランスミッション等）については省略している。

次に、被駆動部3の動作を説明する。

クラッチレバー31およびアシスト駆動部17にそれぞれ係合されるジョイント部19としてのプルレバー（クラッチレリーズレバーとも呼ばれる）が回動すると、その回動中心を通過するように設けられるカム軸62が連動し、カム山の部分がプッシュロッド71に当接するときにそのプッシュロッド71を引き出して駆動力をクラッチ部70に伝達する。

図9は、クラッチ部70要部の詳細な構成例を示す部分断面図である。同図に示すクラッチ部70は、従来から自動二輪車用エンジンで一般的に使用されている多板型クラッチであり、クラッチレバー31の操作によって主軸72の中空軸心部を貫通するプッシュロッド71をその軸線方向に移動させてプレッシャープレート73を押圧することにより、クラッチスプリング74の弾性力によりプレッシャープレート73を介して圧接されているクラッチアウター75側の各プレート76とクラッチインナー77側の各ディスク78との摩擦係合を解除し、クラッチアウター75とクラッチインナー77の連動を解除して、クラッチレリーズする。

プッシュロッド71端部には、カム軸62を回転軸とするプルレバー61が隣接しており、このプルレバー61にはジョイント部19から延接されたワイヤ41が連結している。ジョイント部19からワイヤ41を介して伝達される駆動力によってプルレバー61がカム軸62の中心軸を回動中心と

して回動し、この回動の過程でカム軸 6 2 に形成されたカム山の部分がプッシュロッド 7 1 を引き出し、プレッシャープレート 7 3 を引き出す。ちなみに、クラッチレバー 3 1 の操作によるプレッシャープレート 7 3 の移動距離は 2 mm 程度である。このうち半クラッチ状態は、プレッシャープレート 7 5 3 がたかだか 1 mm 程度移動したところで生じる。

以上説明したクラッチ部 7 0 の断続操作により、被駆動部 3 内のクランクシャフトから伝達される回転駆動力をトランスミッション以下の駆動系に断続させることができる（図示せず）。

なお、本実施形態において適用されるクラッチ部 7 0 は、特に乾式、湿式 10 を問わない。

カム式レリーズ機構を用いる場合のプルレバー 6 1 の回転方法は必ずしも前述した方法に限られるわけではなく、図 1 0 および図 1 1（図 1 0 の矢視 B 方向の模式図）に示すように、アシスト駆動部 1 7 からのアシスト力が、アシスト駆動部 1 7 を構成するアクチュエータがモータによって駆動して 15 アシスト力を発生する場合を想定しており、そのモータによる回転駆動力を、アシスト力の駆動力を伝達するアシスト駆動力伝達軸 1 7 1 を介してジョイント部 1 9 に伝達し、クラッチレバー 3 1 からワイヤ 4 1 を介して伝達される操作力と協働してジョイント部 1 9 を回転させる。したがって、アシスト駆動部 1 7 は被駆動部 3 内の空間に適宜配置される。他の部位の構成および作用は前述したものと同じである（図 8 を参照）。

また、クラッチレリーズ機構自体もカム式に限られるわけでなく、他にもラック・アンド・ピニオン式やボールスプリング式などのクラッチレリーズ機構を適用してもよい。このうち、ラック・アンド・ピニオン式を用いる場合には、図 1 2 の部分断面図に示すように、ワイヤ 4 1 を介して伝達された 25 駆動力に応じてジョイント部 1 9 操作によってピニオンギヤ 6 4 が回動し、プッシュロッド 7 1 がエンジン外側方向に移動することによってプレッシャープレート 7 3 を引き出してクラッチを切る。図示はしないが、ボールスクリュー式の場合にも、可動側のネジを回転させるための駆動力を上記同様に発生させることに相違は無い。

以上説明したパワーアシストクラッチシステムによれば、運転者が従来よりも弱い力を作用するだけでクラッチレバーを操作することが可能となるため、運転者のクラッチレバー操作時の負担が減り、長時間運転しても疲労感を抱かずに済むという効果が得られる。

5 また、クラッチレバー31の操作力を直接検出することによって制御を行っているため、単にクラッチレバーの位置情報だけを利用する場合などに比べて精度がよく、クラッチレバー操作時に加わる荷重特性にも迅速に対応可能である。このため、システムの信頼性が向上するとともに、操作入力状況に応じた最適な制御が可能となる。

10 <パワーアシストクラッチシステムの制御方法>

以上の構成を有するパワーアシストクラッチシステム1の制御方法について、図13に示すフローチャート図を参照して説明する。なお、同図に示す制御方法は、後述する各実施形態においても同様である。

まず、検出部13でクラッチレバー31からの操作力入力値を検出し、この検出結果であるセンサ出力信号の値が所定の閾値を上回るかどうかを制御部15で判定し（ステップS1）、上回ったとき（YES）にアシストを開始する（ステップS3）。上回ってない場合（NO）には、ステップS1の処理を継続して行う。

ここで閾値とは、運転者が自らの意志で操作したと判断し得る程度の値である。また、入力値は、検出部13が検出する物理量に応じて変わるものであり、荷重を検知する場合には荷重値であり、回転速度や変位等を検知する場合にはそれらに応じた入力値となる。したがって、閾値自体も検出する量に応じた物理量で設定される。

ステップS3でアシストを開始すると、制御部15では運転者によるクラッチレバー31の操作速度とアシスト駆動部17内のアクチュエータ駆動速度の比較を行い（ステップS5）、アクチュエータ駆動速度の方が大きい場合（YES）にはアクチュエータ駆動速度を下げる（ステップS7）一方で、アクチュエータ駆動速度の方が小さい場合（NO）にはアクチュエータ駆動速度を上げるような制御信号を発生する（ステップS9）。これにより、

アクチュエータ駆動速度が運転者によるクラッチレバー 31 の操作速度に常時追随するような制御を行う。

ここで制御部 15 における各速度の計測に際しては、荷重センサやポテンショの変位を計算することによって求める。アクチュエータの場合には、

5 エンコーダを装着することによってアクチュエータ駆動速度を計測することもできる。

その後、クラッチレバー 31 が運転の過程で停止されたときには、この停止時間が所定時間以上か否かを判定する（ステップ S 11）。

まず、ステップ S 11 でクラッチレバー 31 の停止時間が所定時間以上である場合（YES）には、予め定めた時間を経過した後にアシスト力が 0 になるように徐々にアシスト力を減少させるような制御信号を発生する（ステップ S 13）。これは、クラッチレバー 31 を運転者が停止している場合にアシストを継続することによってアクチュエータが焼付を起こすことを未然に防止するための処理である。

15 アシスト力を減少させていく過程で入力値がゼロになった場合（ステップ S 15 で NO）には、アシストを停止する（ステップ S 25）。他方、入力値がゼロでない場合（ステップ S 15 で YES）には、その入力値が閾値を下回った時点（ステップ S 17 で NO）でステップ S 25 に進み、アシストを停止する。

20 ステップ S 17 で入力値が閾値を下回らない場合（ステップ S 17 で NO）には、ステップ S 19 に進む。

ステップ S 19 では、クラッチレバー 31 の操作速度とアクチュエータ駆動速度の再入力を行うかどうかの判断を行い、再入力を行う場合（YES）にはステップ S 5 に戻って前述した処理を繰り返す。他方、再入力を行わない場合（NO）にはアシストを停止する（ステップ S 25）。

ステップ S 11 において、クラッチレバー 31 の停止時間が所定時間に達していない場合（NO）には、クラッチレバー 31 からの入力値と閾値の大小を比較し（ステップ S 21）、入力値が小さい場合（ステップ S 21 で YES）にはステップ S 25 に進んでアシストを停止する。他方、入力値の方が大きい場合（ステップ S 21 で NO）には、ステップ S 23 に進み、前述

したステップ S 2 3 と同様にクラッチレバー 3 1 の操作速度とアクチュエータ駆動速度の再入力を行うかどうかの判断を行い、再入力を行う場合 (Y E S) にはステップ S 5 に戻り、行わない場合 (N O) にはステップ S 2 5 に進んでアシストを停止する。

5 ステップ S 2 5 でアシストを停止後、メインスイッチがON 状態にある (ステップ S 2 7 でON) 限り、ステップ S 1 に戻って以上の処理を繰り返す。

他方、ステップ S 2 5 でメインスイッチを切る (OFF) 場合には、本実施形態に係る制御処理が終了する。

10 以上説明したパワーアシストクラッチシステムの制御方法によれば、クラッチレバーに加わる荷重の増加時には、アシスト力を発生させることによって操作荷重の低減と操作スピードの向上を図ることができる一方、荷重の減少時にはアシストを行わないかまたはアシスト比率を低く抑えることができるので、運転者の所望のクラッチ接続状態に迅速に達し、操作性の向上を  
15 実現することができる。

また、上述した制御方法はフィードバック機構を備えているので、制御の精度および信頼性を向上させることができる。

以上説明した本発明の第1の実施形態によれば、クラッチ操作部の操作時の負担を軽減するとともに、クラッチ操作部の操作入力状況に応じたアシスト力の発生による迅速かつ円滑な制御が可能となる。

また、本実施形態においては、検出部で検出される荷重等の入力値が大きいときにアシスト力が大きくなるので、運転者の負荷を一定レベル以下に制限することができ、操作性が向上させる効果を得ることができる。

特に、自動二輪車のクラッチレバーに加わる荷重を検出する場合には、クラッチレバーの荷重特性に迅速に対応することが可能になり、運転時の実情にあったリアルタイムな制御が可能となる。

さらに、センサ部を後付け可能な構成にすることにより、車種に関わらず適用可能となり、コストもかからずに済む。

なお、本実施形態においては、荷重センサとして磁歪式荷重センサを適用  
30 する場合を一例にとして説明したが、歪みゲージ式、静電容量式、ポテンシ

ヨ式、感圧ゴム等の様々なタイプの荷重センサを用いても同様の効果を得ることができるのは勿論である。

また、センサ部123をクラッチレバー31に内蔵する代わりに、ジョイント部19に係合される端部413に加わる荷重を検知する構成にすることも可能である。この場合には、クラッチレバー31は取替えを行わず、ジョイント部19の構成を若干変更し、磁歪式荷重センサ23を端部413に直接して直接荷重を検知可能な構成にする。それ以外の部分については上述したものと特段の相違はない。

#### (第2の実施形態)

10 図14は、本発明の第2の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムに適用されるセンサ部の詳細な構成を示す部分断面図である。同図に示すセンサ部223は、第1の実施形態において説明したセンサ部123(図3を参照)と同様に自動二輪車のハンドル35のクラッチレバー31に内蔵される。

15 なお、センサ部223以外のパワーアシストクラッチシステムの構成、および当該システムの制御方法については、上記第1の実施形態と同じである。

また、本実施形態においても、自動二輪車のクラッチレバー31操作時に加わる荷重を検出して制御を行うものとして説明するが、第1の実施形態と同様に荷重以外の物理量(回転角度、直線変位、回転トルク等)を検出して20 もよい。

図14に示すセンサ部223の内部には、二つの磁歪式荷重センサ63Aおよび63Bを収納して固定するためのセンサ固定部58が設けられている。センサ固定部58は、図14に示す断面においては、上下に凸状の断面を有している。

25 この凸状の突起部分に対して、磁歪式荷重センサ63Aのケース635A底面部(荷重受け部の突出部分の側を上面とする)および磁歪式荷重センサ63Bのケース635B上面部がそれぞれ嵌合されている。

また、磁歪式荷重センサ63Aの荷重受け部631A上端部は、ワイヤ41の端部411に当接しており、ワイヤ41に加わる荷重を直接検出可能な30 構成を有している。このため、図14に示す端部411には、磁歪式荷重セ

ンサ 6 3 A の上端部と当接可能な平面を有する当接部 4 1 1 a が設けられているが、図示した形状はあくまでも一例に過ぎないことは勿論であり、他の形状であっても荷重受け部 6 3 1 A 上端部に当接しさえすれば一向に構わない。

5 ここで本実施形態において適用する磁歪式荷重センサの構成を説明するが、二つの磁歪式荷重センサは同一形状なので、区別を必要としない説明に際しては、各部位の符号に A および B を付さずに記載して両者を兼ねるものとする。

磁歪式荷重センサ 6 3 は、ワイヤ 4 1 を貫通するための中空部を有した円筒形状をなしており、外部からの荷重を受ける荷重受け部 6 3 1 、荷重受け部 6 3 1 の周囲に巻回されるコイル 6 3 3 、荷重受け部 6 3 1 およびコイル 6 3 3 を収容する強磁性体製の収容部であるケース 6 3 5 から構成されている。コイル 6 3 3 は、荷重受け部 6 3 1 の周囲に配置されたベークライト、ナイロン等の樹脂からなるボビンに収納されている。

15 荷重受け部 6 3 1 は、第 1 の実施形態における磁歪式荷重センサ 2 3 A 、 2 3 B と同様にロッド形状をなす磁歪素子から構成され、ワイヤ 4 1 が貫通する中空部を有している。ワイヤ 4 1 は、荷重受け部 6 3 1 の中空部内側面に密着するように挿入されている。

20 図 1 4 の矢視 C 方向の X V - X V 線断面図である図 1 5 に示すように、ケース 6 3 5 A の横断面をなす円と荷重受け部 6 3 1 A の円環とは各々の中心が一致する形状を有する。換言すれば、磁歪式荷重センサ 6 3 A の横断面は、ワイヤ 4 1 の中心軸 O' を対称軸として点対称になっている（磁歪式荷重センサ 6 3 B についても同様）。この結果、ワイヤ 4 1 の軸方向に加わる荷重を同軸上で検出でき、荷重受け部 6 3 1 A 上端部では均等な力を受ける 25 ことが可能となり、測定精度を向上させることができる。

荷重受け部 6 3 1 の周囲に巻回されるコイル 6 3 3 の巻き数は、このコイル 6 3 3 に所定の電流を流したときに磁束が飽和するために必要な磁界の強度を生じるように設定されている。このように巻回されたコイル 6 3 3 を流れる電流によって生じた磁束は、強磁性体製の荷重受け部 6 3 1 とケース

635 によって安定化される。すなわち、荷重受け部 631 とケース 635 は、全体で磁束の磁路を構成する。

磁歪式荷重センサ 63A の荷重受け部 631A がケース 635A から突出している部分の磁歪式荷重センサ 63A の上端部は、前述したようにワイヤ 41 の端部 411 が当接しており、クラッチ側のワイヤ 41 の端部 413 にトーションスプリングを介して加わるプリロードによって荷重受け部 631A の上端部は押圧されている。

他方、磁歪式荷重センサ 63B のケース 635B 底面部は、センサ固定部 58 に当接している。この磁歪式荷重センサ 63B の荷重受け部 631B 上端部は、センサ固定部 58 が有する凸状の突起部の間に生じる隙間に嵌合されているため、ワイヤ 41 の押圧による荷重を受けることがない。

したがって、クラッチレバー 31 の操作時には、磁歪式荷重センサ 63A にのみ荷重が加わることになり、二つの磁歪式荷重センサを流れる電流には差が生じることになる。この電流信号の差分を信号検出部 125 で増幅することによってクラッチレバー 31 操作時の荷重を検出することができる。

この検出された荷重に基づくセンサ出力信号を制御部 15 で受信すると、制御部 15 ではそのセンサ出力信号に応じて最適なアシスト力を求めるための演算を実行し、その演算結果に基づいたアシスト力を発生するための制御信号をアシスト駆動部 17 に送信する。

以上説明したセンサ部 223 は、荷重が加わる軸（ワイヤ 41 の中心軸）と同軸上に荷重受け部を有する磁歪式荷重センサ 63A および 63B を配置したため、これらの磁歪式荷重センサがワイヤ 41 の軸方向に加わる荷重を同一軸上で均等に受けることを可能にし、測定精度を向上させることができる。

また、センサ部 223 においては、磁歪式荷重センサへの特別な荷重分配機構が不要なため、従来よりも少ない部品点数で磁歪式荷重センサを構成することができ、その結果コストの低減ならびにすることが可能となる。

加えて、センサ部 223 自体をコンパクトにレイアウトすることが可能になり、意匠性にも優れ、後から取り付けてもさほど外見的な違和感を抱くことがなくなるという効果も得られる。

なお、第1の実施形態と同様に、本実施形態に係る磁歪式荷重センサ63をジョイント部19側に係合することも勿論可能である。

以上説明した本発明の第2の実施形態によれば、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

5 本実施形態においては、検出部に荷重受け部が中空形状を有する磁歪式荷重センサから構成されるセンサ部を適用することにより、システムを一段と小型化することが可能になる。

ところで、本実施形態において適用される磁歪式荷重センサの構成はこれに限られるわけではない。

10 例えば、荷重受け部631をセンサの底面部まで達するようにケース635に嵌合させることも可能である。このように構成することで、荷重受け部の全体でケースを介さずに荷重を受けることができるため、感度や応答性の点では磁歪式荷重センサ63よりも有利になる場合がある。

また、中空部に面してワイヤ41と密着する内壁面に被覆部を設けることも可能である。この場合の被覆部としては、ポリアセタル、テフロン（登録商標）チューブ、フッ素樹脂等の硬質の樹脂、またはオーステナイト系18-8ステンレス鋼であるSUS304、SUS316等の非磁性の金属を用いる。これにより、荷重受け部631の中空部内にワイヤ41を密着して挿入したときに、ワイヤ41との間の摺動性を付与すると同時に、ワイヤ41が20 移動して荷重が加わるときの曲げ応力等から荷重受け部631を保護することが可能となる。

さらに、磁歪式荷重センサ63の荷重受け部631のケース635の底面部との境界付近にフランジ形状をなす補強部を設けることも可能である（図示せず）。この場合には、荷重受け部631に加わる荷重によってケース635の底面部が剪断降伏しないように、底面部の厚さと荷重受け部631の外径の比率を適宜調整してさらに小型化を図ることができる。なお、補強部の形状としては、一つまたは複数の段付き形状、テーパ形状、R形状等様々な形状を適用することも可能である。

また、上述したいずれかの磁歪式荷重センサにおいて、少なくとも荷重受け部のコイル接触部分にゴムや樹脂等の絶縁物質から成る絶縁皮膜をコ-

ティングまたは塗装または溶射等によって設けることにより、ボビンを用いずに荷重受け部の周囲にコイルを直接巻回する構成にすることもできる。この場合の絶縁皮膜としては、シリコンなどの絶縁スプレーを利用してもよい。

加えて、荷重受け部およびケースを、ポーラス構造（多孔性および浸透性を有する構造）をなす強磁性体から構成することも可能である。ポーラス構造をなす強磁性体は、バルクの単体と比較して平均有効径が小さく、周波数特性が良い。

したがって、このような強磁性体によって形成される金属フォームのネットワークを荷重受け部として用いることにより、荷重受け部の外径を細くすることなく所望の感度を得ることができ、磁歪式荷重センサの小型・軽量化による荷重受け部の強度の脆弱化を防止することが可能となる。加えてこの場合には、荷重受け部やケースを型成形によって生産できるので、切削等の工程が不要となり、量産によるコスト減を実現することができる。

以上説明した磁歪式荷重センサは、全て中空部を有する单一の磁歪素子から構成される荷重受け部を有するものであったが、それ以外にも、例えば荷重受け部を強磁性体製の複数の中実ロッドから構成することも可能である。これらの中実ロッドは、長手方向（中実ロッドの高さ方向）の中心軸が同一円周上を通過するとともに、各中心軸が互いに平行な方向を指向するように配置されて荷重受け部を構成するものである。このため、荷重受け部と中空部との間には、上述した被覆部と同様の素材から成り、各中実ロッドに内接する円筒形状の円筒部を設けることによって荷重受け部を固定する。

このように、本実施形態において用いられる磁歪式荷重センサは、ワイヤ41を挿入するための中空部を有している限り、種々の設計変更等が可能であり、そのいずれもが同様の効果を奏する。

## 25 (第3の実施形態)

図16は、本発明の第3の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムの概略構成を示す説明図である。本実施形態においては、上述した二つの実施形態のようにセンサ部をクラッチレバー31に内蔵させる代わりに、上記実施形態におけるワイヤ固定部に相当する箇所にセンサ部323を設け

ることにより、ワイヤ41とアウタチューブ43の間に生じる摩擦に伴う荷重値の増加を抽出する構成を有している。

#### ＜システム構成＞

図16に示すパワーアシストクラッチシステムは、図8に示すものと異なり、ジョイント部19で手動操作力とアシスト力とを合成した駆動力を被駆動部3内のプルレバー61に1本のワイヤ41を介して伝達し、クラッチの入り切りを行う。

クラッチレバー31は、センサ部が内蔵された上記実施形態とは異なり通常使用されているものである。このクラッチレバー31に係合されるワイヤ41の端部411および413は、クラッチレバー31自身とジョイント部19にそれぞれ係合されている。

ジョイント部19では、クラッチレバー31からジョイント部19に操作力を伝達するワイヤ41に適宜プリロードを加えることによってそのワイヤ41を緊張させておく。他方、ジョイント部19とプルレバー61を連繫して合成後の駆動力を伝達するワイヤ41については、プルレバー61の回転軸に当接するトーションスプリングによってワイヤ41を緊張させ、弛緩するのを防止している。

なお、図16があくまでも一例を示したものであり、本実施形態においても図8に示すような構成（プルレバーがジョイント部19そのものに相当）とすることも勿論可能である。

その他のシステム構成については第1の実施形態（図8を参照）と同じなので、ここでは説明を省略する。

#### ＜センサ部の構成＞

次に、具体的なセンサ部323の構成を説明する。図17は、二つの荷重センサからなるセンサ部323を、クラッチレバー31近傍のハンドル35に設置する場合のセンサ部323の詳細な構成を示す説明図である。本実施形態においても、センサ部323をクラッチケーブル側のワイヤ固定部に相当する箇所に設置することも可能であるが、以後の説明においては、ハンドル側に設けた場合について説明する。

センサ部 323 は、クラッチレバー 31 の操作に伴って運転者に加わる荷重を検知するものであり、より具体的には、クラッチレバー 31 に連結され、他端がジョイント部 19（または被駆動部 3）に係合されるワイヤ 41 とアウタチューブ 43 の間に生じる摩擦に伴う荷重値の増加を検知する構成を有する。

図 17 は、荷重センサとして磁歪式荷重センサを用いる場合のセンサ部 123 の詳細な構成を示す部分断面図である。なお、本実施形態で用いる磁歪式荷重センサは、第 1 の実施形態と同じ構成を有する磁歪式荷重センサ 23 である。

センサ部 323 には他に、センサユニットカバー 51 を貫通するワイヤ 41 を被覆するアウタチューブ 43 のチューブエンド 45 を嵌合するためのホルダ 52 が設けられている。このホルダ 52 には、ばね等の弾性部材 53 の一端が当接しており、他端が固定部 54 で固定されることにより、所定量の荷重が予め加えられている。

ホルダ 52 のチューブエンド 45 を嵌合する平面と反対側の平面には、磁歪式荷重センサ 23A のケース 235A が当接している。アウタチューブ 43 の押圧によってホルダ 52 が回動中心 Q を軸として回動すると、磁歪式荷重センサ 23A の荷重受け部 231A が押圧部材 55 によって押圧される。この結果、磁歪式荷重センサ 23A に加わる荷重値が変化する。この荷重値の変化に伴うインピーダンス変化を、上述した信号検出部 125 で検出する。ちなみに、クラッチレバー 31 操作によって磁歪式荷重センサ 23A が荷重を受けて移動する距離は、たかだか 1 mm 程度である。

なお、図 17 の矢視 D 方向の XⅧ-XⅧ 線断面図である図 18 に示すように、本実施形態においても、磁歪式荷重センサ 23A と同じ構成を有するもう一つの磁歪式荷重センサ 23B がセンサ部 323 内に設けられている。磁歪式荷重センサ 23B の荷重受け部 231B（図示せず）には、第 1 の実施形態における磁歪式荷重センサ 23B と同様に、常に一定の荷重が加わっている。したがって、クラッチレバー 31 操作時には磁歪式荷重センサ 23A および 23B にそれぞれ加わる荷重に差が生じるため、この差を信号検出部

125 で差動増幅することによってクラッチレバー 31 に加わる荷重を精度よく検出することが可能となる。

二つの磁歪式荷重センサ 23A および 23B は互いの近傍に配置され、それぞれの荷重受け部の中心軸 OA および OB は、ハンドル 35 の中心軸 O を 5 中心とする同一円上を通過している。更に好ましくは、二つの磁歪式荷重センサが、図 17 の X' - X' 線に対して左右対称となるように配置されていればよい。このような配置にすることにより、温度特性の改善を図ることができ、荷重検出装置 111 の検出精度を一段と向上させることができる。

以上説明した構成を有するセンサ部 323 は、従来のワイヤ式クラッチシステムを大きく変更することなく取り付けることが可能なので、パワーアシストクラッチシステム 1 を後付けで適宜追加することができる。

また、ホルダ 52 の回動中心 Q の下部に二つの磁歪式荷重センサを配置することにより、作業性の向上とセンサ部 323 の小型化を図ることができる。

なお、本実施形態においても、センサ部 323 に過荷重防止機構を追加することもできる。図 19 は、過荷重防止機構を追加した場合のセンサ部 323 の詳細な構成を示す部分断面図である。同図においては、磁歪式荷重センサ 23A の外観を図示しているが、その内部の構成は図 17 に示したものと同じである。

過荷重防止機構の基本的な構成は第 1 の実施形態で説明したもの（図 6 を 20 参照）と同じなので説明は省略する。なお、図 17 における各部位の符号は図 6 の対応部位と同じ符号を用いて記載してある。

このような過荷重防止機構を設けることによって、磁歪式荷重センサ 23A の耐久性を向上させることは勿論である。

以上説明した本発明の第 3 の実施形態によれば、上記二つの実施形態と同様の効果を得ることができる。

#### （第 4 の実施形態）

図 20 は、本発明の第 4 の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムに適用されるセンサ部の詳細な構成を示す部分断面図である。同図に示すセンサ部 423 は、第 3 の実施形態において説明したセンサ部 323（図 1

6 を参照)と同様に自動二輪車のハンドル 3 5 のクラッチレバー 3 1 近傍のワイヤ固定部内に設置される。

図 2 0 に示すセンサ部 4 2 3 の内部には、二つの磁歪式荷重センサ 6 3 A および 6 3 B を収納して固定するためのセンサ固定部 5 8 が設けられている。センサ固定部 5 8 は、図 2 0 に示す断面においては、上下に凸状の断面を有している。

この凸状の突起部分に対して、磁歪式荷重センサ 6 3 A のケース底面部(荷重受け部の突出部分の側を上面とするときの反対側の面)および磁歪式荷重センサ 6 3 B の上面部がそれぞれ嵌合されている。磁歪式荷重センサ 6 10 3 A および 6 3 B は、第 2 の実施形態で用いたものと同じなので、第 2 の実施形態と同一の符号を付してある。

図 2 0 の矢視 E 方向の X X 1 - X X 1 線断面図である図 2 1 に示すように、ケース 6 3 5 A の横断面をなす円と荷重受け部 6 3 1 A の円環とは各々の中心が一致する形状を有する。換言すれば、磁歪式荷重センサ 6 3 A の横断面は、ワイヤ 4 1 の中心軸 O' を対称軸として点対称になっている(磁歪式荷重センサ 6 3 B についても同様)。この結果、ワイヤ 4 1 の軸方向に加わる荷重を同軸上で検出でき、荷重受け部 6 3 1 A 上端部では均等な力を受けることが可能となり、測定精度を向上させることができる。

磁歪式荷重センサ 6 3 A の荷重受け部 6 3 1 A がケース 6 3 5 A から突出している部分の磁歪式荷重センサ 6 3 A の上端部には、ワイヤ 4 1 のアウタチューブ 4 3 の端部を固定するためにアルミ等からなるチューブエンド 4 5 が当接しており、ジョイント部 1 9 またはプルレバー 6 1 に加えられるプリロードに起因する押圧荷重によって荷重受け部 6 3 1 A の上端部は押圧されている。この磁歪式荷重センサ 6 3 A とチューブエンド 4 5 との間に生じる隙間には、樹脂等からなるスペーサ 5 9 が充填され、荷重受け部 6 3 1 A およびケース 6 3 5 A を保護している。

他方、磁歪式荷重センサ 6 3 B のケース 6 3 5 B 底面部は、センサ固定部 5 8 に当接している。この磁歪式荷重センサ 6 3 B の荷重受け部 6 3 1 B 上端部は、センサ固定部 5 8 が有する凸状の突起部の間に生じる隙間に嵌合されているため、ワイヤ 4 1 の押圧による荷重を受けることがない。

したがって、クラッチレバー 31 の操作に伴うワイヤ 41 からの押圧時には、磁歪式荷重センサ 63A にのみ荷重が加わることになり、二つの磁歪式荷重センサを流れる電流には差が生じることになる。この電流信号の差分を信号検出部 125 で増幅することによってクラッチレバー 31 操作時の荷重を検出することができる。

この検出された荷重に基づくセンサ出力信号を制御部 15 で受信すると、制御部 15 ではそのセンサ出力信号に応じて最適なアシスト力を求めるための演算を実行し、その演算結果に基づいたアシスト力を発生するための制御信号をアシスト駆動部 17 に送信する。

以上説明したセンサ部 423 は、第 2 の実施形態における磁歪式荷重センサ 63 と同じ構成のセンサを使用しているため、測定精度の向上や荷重検出装置全体の小型・軽量化の実現等の点において、第 2 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

なお、センサ部 423 以外のパワーアシストクラッチシステムの構成、および当該システムの制御方法については、上記実施形態と同じなので説明を省略する。

以上説明した本発明の第 4 の実施形態によれば、上記各実施形態と同様の効果を得ることができる。

特に本実施形態においては、検出部に荷重受け部が中空形状を有する磁歪式荷重センサから構成されるセンサ部を適用することにより、システムを一段と小型化することが可能になるため、荷重検出装置全体の小型・軽量化の実現等において、第 2 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

なお、本実施形態において適用される磁歪式荷重センサの構成は以上説明したものに限られるわけではなく、ワイヤ 41 を挿入するための中空部を有している限り、種々の設計変更等が可能であり、そのいずれもが同様の効果を奏する点についても、第 2 の実施形態と同じである。

#### (第 5 の実施形態)

図 22 は、本発明の第 5 の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムに適用されるセンサ部の詳細な構成を示す部分断面図である。本実施形態

においては、駆動力伝達系（動力伝達部材）として油圧配管（オイルホース）を用いる。

図22に示すセンサ部523は、ばね等の弾性部材82が組み込まれた油圧部83を、真鍮84から成る中空部を樹脂85で被覆して構成されるスライド可能なシール部材で隔離している。このシール部材をクラッチレバー31の操作に伴って押圧して移動させるための押圧部材86とクラッチレバー31からの押圧を直接受ける受け部材87との間に、第1の実施形態と同じ磁歪式荷重センサ23Aを装着することによって、クラッチレバー31操作時に加わる荷重を検知するものである。本実施形態においても、磁歪式荷重センサ23Aと同形状の磁歪式荷重センサ23Bを上記第1の実施形態と同様に対称に配置することによって、信号検出部125が二つの磁歪式荷重センサからの信号の差分を差動増幅したセンサ出力信号を制御部15へ送信する。

以上の構成を有するセンサ部523を用いる場合にも、部品点数が少なくて済むため、上記第2の実施形態と同様に意匠性に優れ、なおかつ軽量コンパクトであるとともに、取り付け後に違和感を抱かずに済むという効果を得ることができる。

さらに、従来から用いられている油圧システムに後から改造を加えることが可能なので、パワーアシストクラッチシステムを後付けするためのコストの低減を図ることができるという利点も有する。

図23は、上述したセンサ部523を用いて構成されるパワーアシストクラッチシステムの概略構成を示す説明図である。

同図に示すパワーアシストクラッチシステム1において、クラッチレバー31の操作によってセンサ部523で発生した油圧は、オイルホース81を介してクラッチ部70のレリーズシリンダ91に伝達される。レリーズシリンダ91に伝達された油圧は、プッシュロッド71を移動させてクラッチ部70内のプレッシャープレートを押圧し、その結果クラッチの断続操作が行われる。

他方、センサ部523で検知した荷重値は信号検出部125で差動増幅された後、制御部15にセンサ出力信号として出力され、このセンサ出力信号

に基づいた制御信号がモーターユニット 173 に送信される。モーターユニット 173 は、被駆動部 3 内のプッシュロッド 71 に連結されており、制御信号に基づいて発生するアシスト力によって前述したプッシュロッド 71 の移動をアシストするアシスト力を発生する。すなわち、クラッチレバー 3 5 1 の操作に応じてクラッチレリーズのための動作をするプッシュロッド 71 に対してクラッチレリーズのためのアシスト力を付与する。この意味で、図 23 に示す場合には、レリーズシリンダ 91 とモーターユニット 173 とが全体で駆動力発生手段（駆動力発生部）をなしている。

図 24 は、油圧式におけるクラッチ部 70 要部の構成を示す部分断面図である。同図に示す場合、一端側でクラッチ部 70 のプレッシャープレート 73 と連係するプッシュロッド 71 の他端側を、クラッチレバー 31 からのオイルホース 81 が接続されたレリーズシリンダ 91 のピストン 92 に当接させ、クラッチレバー 31 の操作によりオイルホース 81 を通してレリーズシリンダ 91 内にオイルを圧入することで、その油圧によりピストン 92 を 15 摺動させ、プッシュロッド 71 をクラッチ部 70 の側に押圧する。

図 24 では、アシスト力をプッシュロッド 71 に伝達する機構が、モーターユニット 173 と、その内部に設けられる弾性定数の低い捩りバネのコイルスプリング 93 と、略 Y 字状のフォーク部材 94 とから構成される場合を図示している。この場合、プッシュロッド 71 には、フォーク部材 94 を介してモーターユニット 173 で発生したアシスト力を受けるためのフランジ部 95 が形成されている。

より具体的なアシスト力発生機構について説明する。モーターユニット 173 の出力軸 97 には、コイルスプリング 93 の倒れを防止するための倒れガイドが、その出力軸 97 に同軸的に固着されており（図示せず）、この倒れガイドと間隔を置いてその外側を囲むようにコイルスプリング 93 が配置されている。

フォーク部材 94 は、所定位置に固定された軸 96 によって一端側（Y 字の両上端）で揺動自在に支持されている。また、コイルスプリング 93 は、その一端側が倒れガイドの基部付近でモーターユニット 173 の出力軸 9 30 7 側に固定され、その他端側がフォーク部材 94 の他端可動側（Y 字の下端）

に連結されており、フォーク部材94の中間部分は、プッシュロッド71を挟むようにプッシュロッド71のフランジ部95に当接されている。

クラッチレバー31の操作力に応じた制御信号によってモーターユニット173が駆動すると、出力軸97の回転力により、コイルスプリング93を介してフォーク部材94が押圧される。この結果、フォーク部材94を介してプッシュロッド71のフランジ部95がクラッチ部70側に押圧されるアシスト力が生じ、プッシュロッド71がプレッシャープレート73を押圧する動作をアシストすることになる。

なお、本実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムの制御方法が、  
10 上記各実施形態におけるものと同じであることはいうまでもない(図13を  
参照)。

以上説明した本発明の第5の実施形態においても、ワイヤ式による駆動力の伝達を行う他の実施形態と同様の効果を得ることができるのは勿論である。

#### 15 (第6の実施形態)

図25は、本発明の第6の実施形態に係るパワーアシストクラッチシステムに適用されるセンサ部の詳細な構成を示す部分断面図である。同図に示すセンサ部623は、同形状を有する二つの磁歪式荷重センサ23Aおよび23B(第1の実施形態と同じ構成を有する)が互いに当接する面に対して対称に配置され、ワイヤ41の中間部に設けられる。図25においては、端部411がクラッチレバー31に係合され、端部413が被駆動部3側に係合されている。

センサ収容部141内には、二つの磁歪式荷重センサ23Aおよび23Bがワイヤ41の軸方向に可動となるように収納されるとともに、ばね等から25 なる弾性部材143Aおよび143Bが互いに逆方向に付勢している。

センサ収容部141の内部には、他にフランジ形状を有する押圧部材145が具備されている。弾性部材143Aのプリセット荷重は、弾性部材143Bのプリセット荷重よりも大きく設定されており(10kg程度)、このため、押圧部材145のフランジ形状部分には、磁歪式荷重センサ23A30 の荷重受け部231Aで突出する部分の端部が当接して静止している。他方、

磁歪式荷重センサ 23B の荷重受け部 231B 突出部分端部は、外部からの荷重を受けないように弹性部材 143B によって支持されている。

荷重受け部 231A の突出部分側に相当するケース 235A の上面は、センサ収容部 141 と一緒に形成されるフランジ形状のストッパ 149 が嵌合保持することにより、磁歪式荷重センサ 23A に過荷重が加わるのを防止している。したがって、たとえ大きな外部荷重が作用しても、磁歪式荷重センサ 23A には一定値以下の荷重しか作用しないので、磁歪式荷重センサ 23A が有効に保護されてその耐久性が向上する。

なお、図 25 では、荷重受け部 231A が押圧部材 145 に当接して直接荷重を受ける場合を示しているが、荷重受け部 231A と押圧部材 145 の間に樹脂等からなるスペーサを充填し、このスペーサを介して押圧荷重を受ける構成にすることも勿論可能である。

センサ収容部 141 は、ワイヤ 41 の中間部に、そのワイヤ 41 を切断して設けられるため、ワイヤ 41 とセンサ収容部 141 両端が、ワイヤ接合部 147A および 147B によってそれぞれ接合されている。

以上のような構成を有するセンサ部 623 を用いる場合、クラッチレバー 31 の操作により、ワイヤ 41 は端部 411 側に移動して、磁歪式荷重センサ 23A に加わる荷重は減少する。この荷重の減少に伴うインピーダンス変化を上記実施形態と同様に荷重検出装置 111 で差動増幅することによって、クラッチレバー 31 に加わる荷重を検出することが可能となる。

さらに、センサ収容部 141 と押圧部材 145 は自由に相対回転することができるため、センサ部 423 は捩れや撓みが適宜調整される。この結果、高精度の荷重検知が可能になるとともに、エンジンの振動等に伴って発生する無駄な作用を適宜逃がし、センサ部 623 自体の耐久性を高めることができるのである。

以上説明したセンサ部 623 は、所定の場所に固定する必要がない上に、ワイヤ 41 の中間であればどこにでも装着することができるので、レイアウトの自由度が高いという利点がある。一例をあげると、自動二輪車のフェアリング（カウリング）の内部に隠れるような位置にセンサ部 623 を配置すれば、外見的には取り付ける前と全く変わらない。

また、取り付けが容易であるとともに既存部品の変更を必要としない点も大きな利点の一つである。

なお、磁歪式荷重センサ以外にも、歪みゲージ式張力センサをセンサ部 6  
23 に適用し、クラッチレバー 31 操作時のワイヤ 41 の張力変化に基づい  
5 て荷重を検知することも勿論可能である。

以上説明したセンサ部 623 の構成を除けば、その他のパワーアシストクラッチシステムの構成並びに制御方法は、上記各実施形態とまったく同じである。したがって、それらの実施形態と同様の効果を得ることができるのは勿論である。

10 ところで、本発明は上述した 6 つの実施形態においてのみ特有の効果を奏するものと理解されるべきではない。

例えば、本発明のパワーアシストクラッチシステムおよび当該システムの制御方法を、自動二輪車のみならず四輪自動車のクラッチシステムに適用することも可能である。この場合には、運転者の座席から見てクラッチペダル  
15 (クラッチレバー)の背後の車体内部にセンサ部を適宜取り付けることによ  
って、運転者のクラッチ操作の負担を軽減することができる。

このように、本発明は上記同様の効果を奏する様々な実施の形態等を含み  
うるものである。

## 20 産業上の利用可能性

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、クラッチ操作部の操作時の負担を軽減するとともに、クラッチ操作部の操作入力状況に応じたアシスト力の発生による迅速かつ円滑な制御を可能とするパワーアシストクラッチシステム、パワーアシストクラッチシステムの制御方法、およびパワ  
25 アシストクラッチシステムの制御プログラムを提供することができる。

## 請求の範囲

1. クラッチと、前記クラッチに駆動力を伝達する駆動力伝達部材と、前記駆動力伝達部材を介して前記クラッチと接続するクラッチ操作部と、を備えた自動車両において、前記クラッチ操作部から伝達される操作力による前記クラッチの断続動作をアシストするアシスト力を前記駆動力伝達部材に作用させるパワーアシストクラッチシステムであって、

前記クラッチ操作部を操作する操作力を検出する検出部と、

前記検出部で検出した操作力に基づいて前記アシスト力を制御する制御信号を出力する制御部と、

前記制御部から出力された制御信号に応じて前記アシスト力を発生するアシスト力発生部と、

前記駆動力伝達部材を介して伝達される前記操作力と前記アシスト力を合成して前記クラッチを作動させる駆動力を発生する駆動力発生部と、

15 を備えたことを特徴とする。

2. 請求項1記載のパワーアシストクラッチシステムであって、

前記検出部は、前記クラッチ操作部の操作力を検知する第1および第2のセンサを備えたセンサ部と、前記第1および第2のセンサの各々に接続され、

20 各センサから出力される信号をそれぞれ検出する第1および第2の信号検出部と、前記第1および第2の信号検出部においてそれぞれ検出された信号の差を増幅する増幅部と、を有することを特徴とする。

3. 請求項2記載のパワーアシストクラッチシステムであって、

25 前記センサ部は、外部からの荷重を受けるためにロッド形状をなす磁性体から成る荷重受け部と、前記荷重受け部の外周に巻回されるコイルとを備え、前記コイルを流れる電流によって磁化された前記荷重受け部に加わる前記クラッチ操作部の操作力に応じた荷重に起因する前記荷重受け部の歪に伴う透磁率の変化に基づいて荷重を検知する磁歪式荷重センサであることを  
30 特徴とする。

4. 請求項 3 記載のパワーアシストクラッチシステムであって、

前記荷重受け部は、ロッド形状をなす磁性体の長手方向の中心軸を含む領域が貫通されて成ることを特徴とする。

5

5. 請求項 2 記載のパワーアシストクラッチシステムであって、

前記センサ部は、前記第 1 および第 2 のセンサとして前記クラッチ操作部に加わる荷重を検知する荷重センサと、前記クラッチ操作部の位置変化を検知する位置センサと、を更に備えたことを特徴とする。

10

6. 請求項 2 記載のパワーアシストクラッチシステムであって、

前記センサ部は、前記クラッチ操作部内に設けられることを特徴とする。

7. 請求項 2 記載のパワーアシストクラッチシステムであって、

15 前記センサ部は、前記クラッチ操作部に近接して設けられることを特徴とする。

8. 請求項 2 記載のパワーアシストクラッチシステムであって、

前記センサ部は、前記駆動力伝達部材の中間部に付設されて成ることを特  
20 徴とする。

9. 請求項 1 記載のパワーアシストクラッチシステムであって、

前記クラッチ操作部から操作力が伝達される過程において前記アシスト力の前記操作力に対する比率を変更自在なアシスト力変更部を更に備えた  
25 ことを特徴とする。

10. 請求項 1 記載のパワーアシストクラッチシステムであって、

前記駆動力伝達部材は、ワイヤまたは油圧配管のいずれか一つであることを特徴とする。

11. クラッチと、前記クラッチに駆動力を伝達する駆動力伝達部材と、前記駆動力伝達部材を介して前記クラッチと接続するクラッチ操作部と、を備えた自動車両において、前記クラッチ操作部から伝達される操作力による前記クラッチの断続動作をアシストするアシスト力を前記駆動力伝達部材に作用させるパワーアシストクラッチシステムの制御方法であって、  
5 前記クラッチ操作部を運転者が操作するときの操作力を検出する検出ステップと、  
前記検出ステップで検出した操作力に基づいて前記アシスト力を制御する制御信号を出力する制御ステップと、  
10 前記制御ステップで出力された制御信号に応じて前記アシスト力を発生するアシスト力発生ステップと、  
前記駆動力伝達部材を介して伝達される前記操作力と前記アシスト力を合成して前記クラッチを作動させる駆動力を発生する駆動力発生ステップと、  
15 から構成されることを特徴とする。

12. 請求項11記載のパワーアシストクラッチシステムの制御方法であって、  
前記制御ステップでは、前記検出ステップで検出する操作力の値が所定の  
20 閾値を超えたときに前記駆動力伝達部材に作用するアシスト力を制御する制御信号を出力することを特徴とする。

13. 請求項11記載のパワーアシストクラッチシステムの制御方法であって、  
25 前記制御ステップでは、前記クラッチ操作部の停止状態が所定時間以上継続したときにアシスト力を徐々に減少させる制御信号を出力することを特徴とする。

14. 請求項11記載のパワーアシストクラッチシステムの制御方法であ  
30 って、

前記制御ステップでは、前記クラッチ操作部から操作力が伝達される過程において前記アシスト力の前記操作力に対する比率を変更自在に制御することを特徴とする。

5 15. 請求項11記載のパワーアシストクラッチシステムの制御方法であって、

前記制御ステップでは、前記クラッチ操作部の操作速度とアシスト力を発生するアシスト力発生部の駆動速度の比較を行い、この両者を等しくすべく制御信号を出力することを特徴とする。

10

16. クラッチと、前記クラッチに駆動力を伝達する駆動力伝達部材と、前記駆動力伝達部材を介して前記クラッチと接続するクラッチ操作部と、を備えた自動車両において、前記クラッチ操作部から伝達される操作力による前記クラッチの断続動作をアシストするアシスト力を前記駆動力伝達部材に作用させるパワーアシストクラッチシステムを制御する制御プログラムであって、

コンピュータを、前記操作力を検出する検出部によって検出された操作力に基づいて前記アシスト力を制御する制御信号を出力する制御手段として機能させることを特徴とする。

20

17. 請求項16記載のパワーアシストクラッチシステムの制御プログラムであって、

前記制御手段は、前記操作力の値が所定の閾値を超えたときに前記駆動力伝達部材に作用するアシスト力を制御する制御信号を出力することを特徴とする。

18. 請求項16記載のパワーアシストクラッチシステムの制御プログラムであって、

前記制御手段は、前記クラッチ操作部の停止状態が所定時間以上継続したときにアシスト力を徐々に減少させる制御信号を出力することを特徴とする。

5 19. 請求項16記載のパワーアシストクラッチシステムの制御プログラムであって、

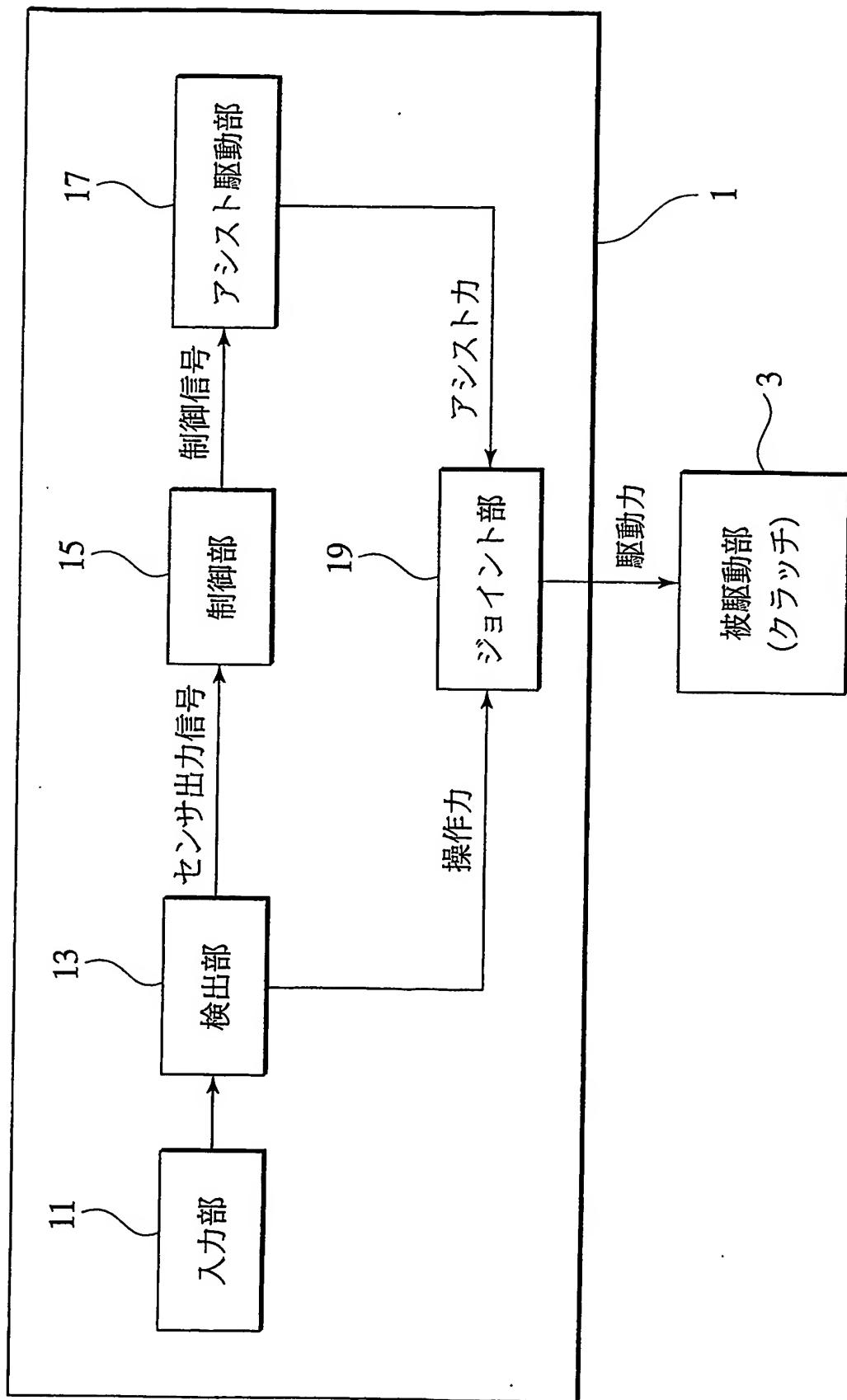
前記制御手段は、前記クラッチ操作部から操作力が伝達される過程において前記アシスト力の前記操作力に対する比率を変更自在に制御することを特徴とする。

10

20. 請求項16記載のパワーアシストクラッチシステムの制御プログラムであって、

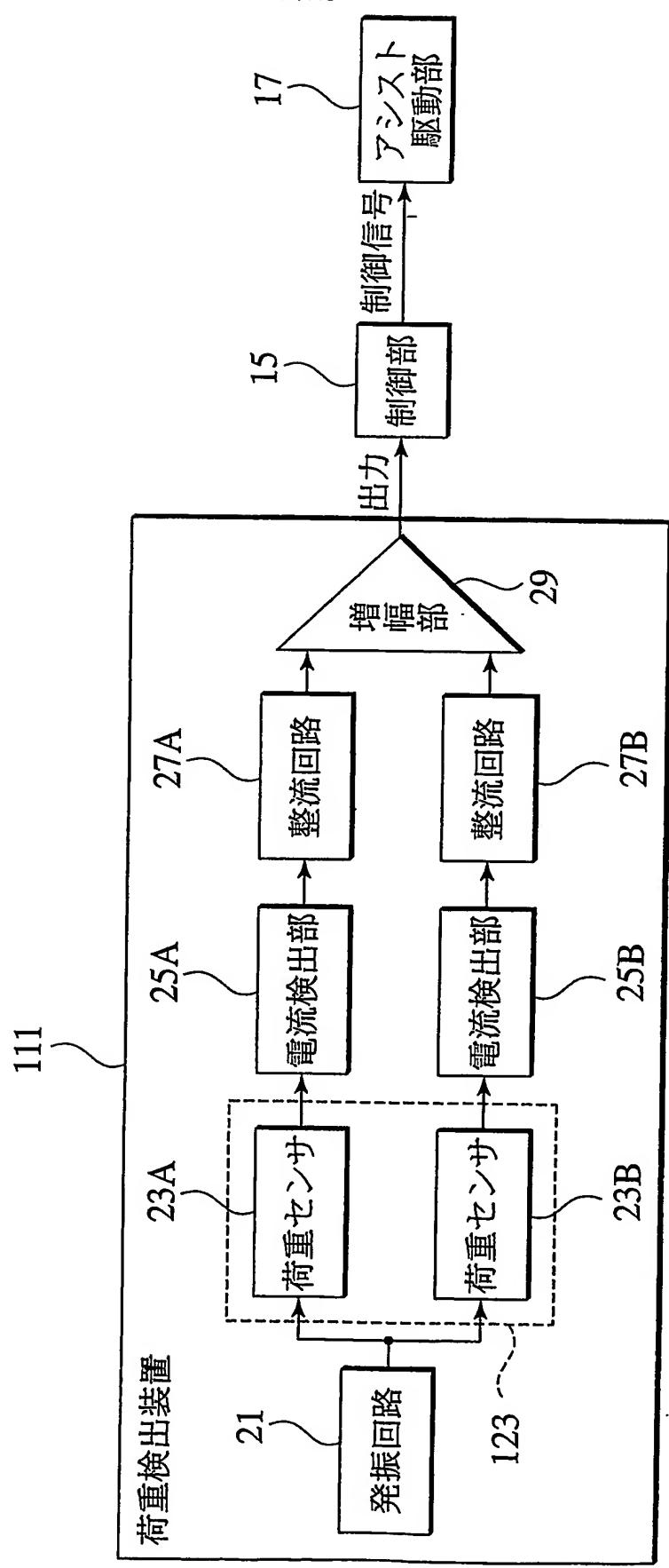
前記制御手段は、前記クラッチ操作部の操作速度とアシスト力を発生するアシスト力発生部の駆動速度の比較を行い、この両者を等しくすべく制御信号を出力することを特徴とする。

FIG.1



2/25

FIG.2



3/25

FIG.3

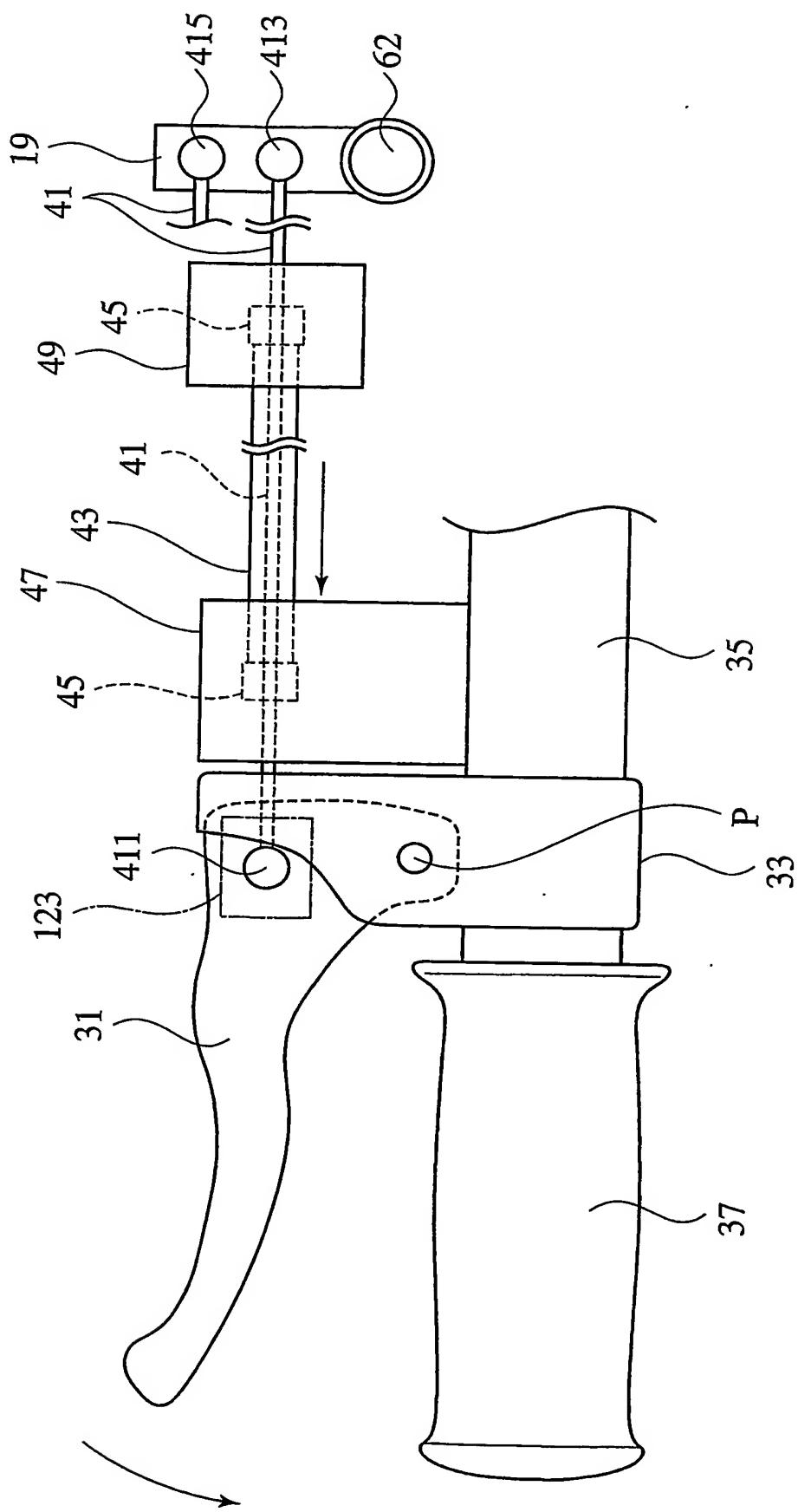
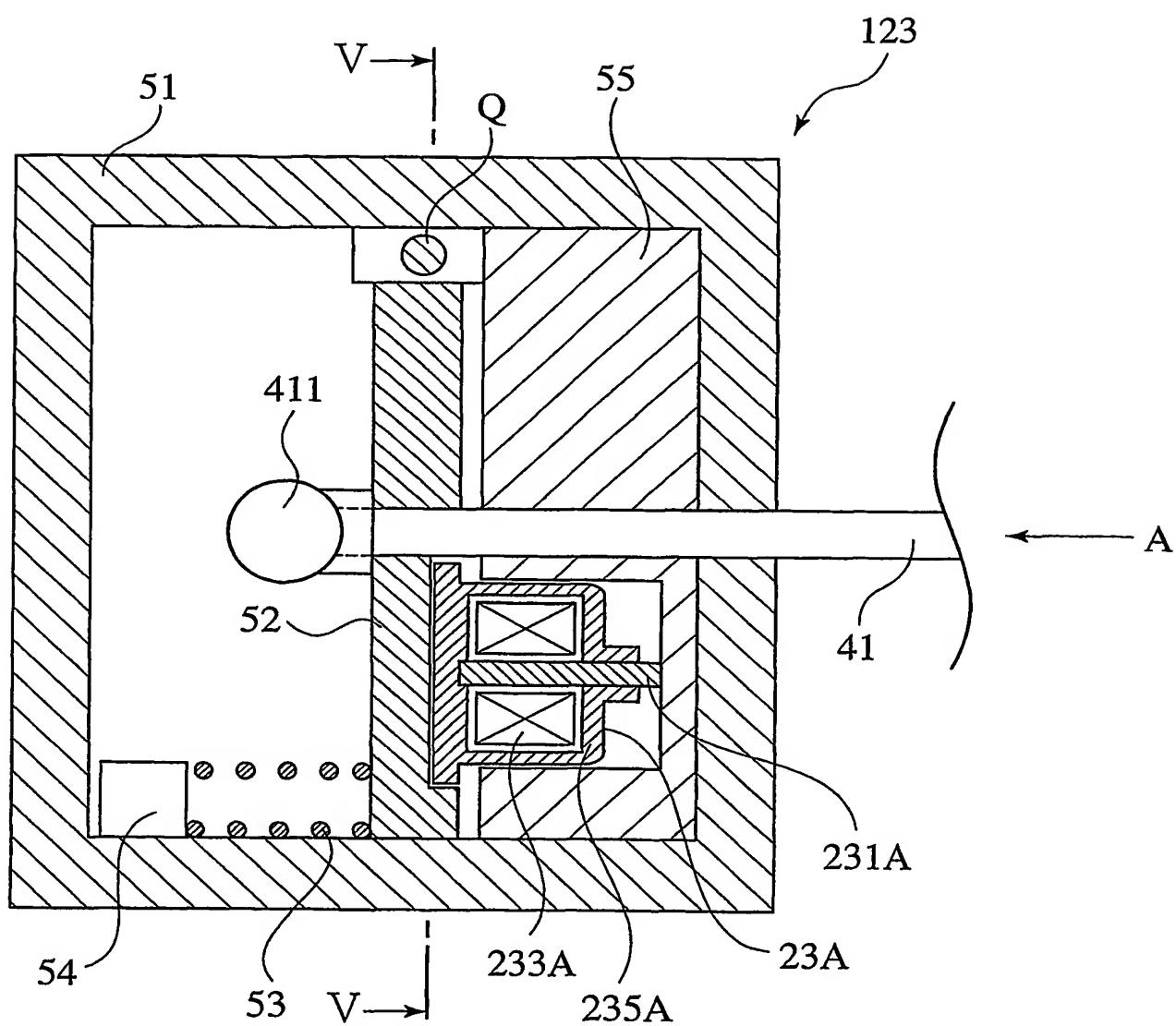


FIG.4



5/25

FIG.5

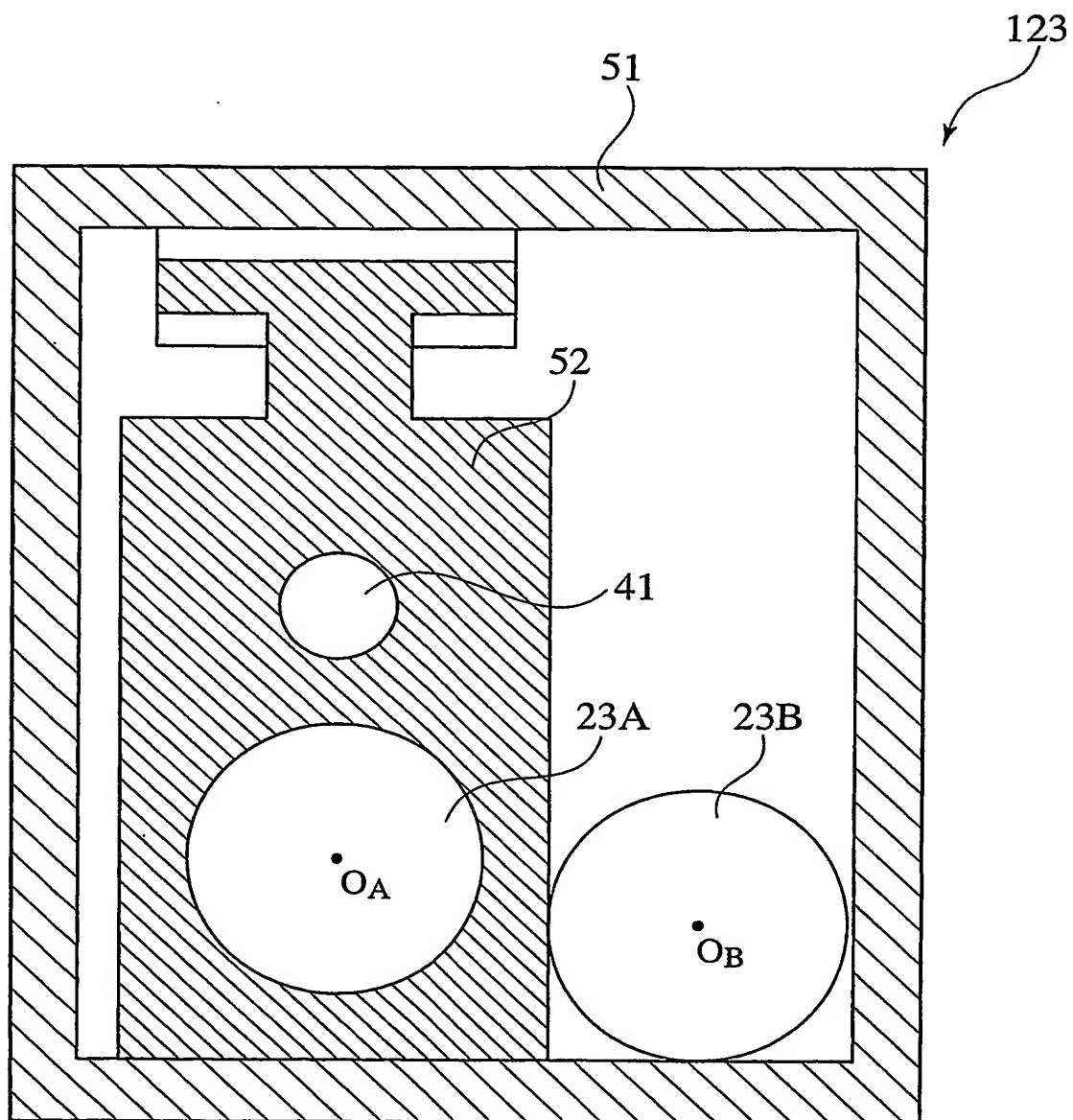


FIG. 6

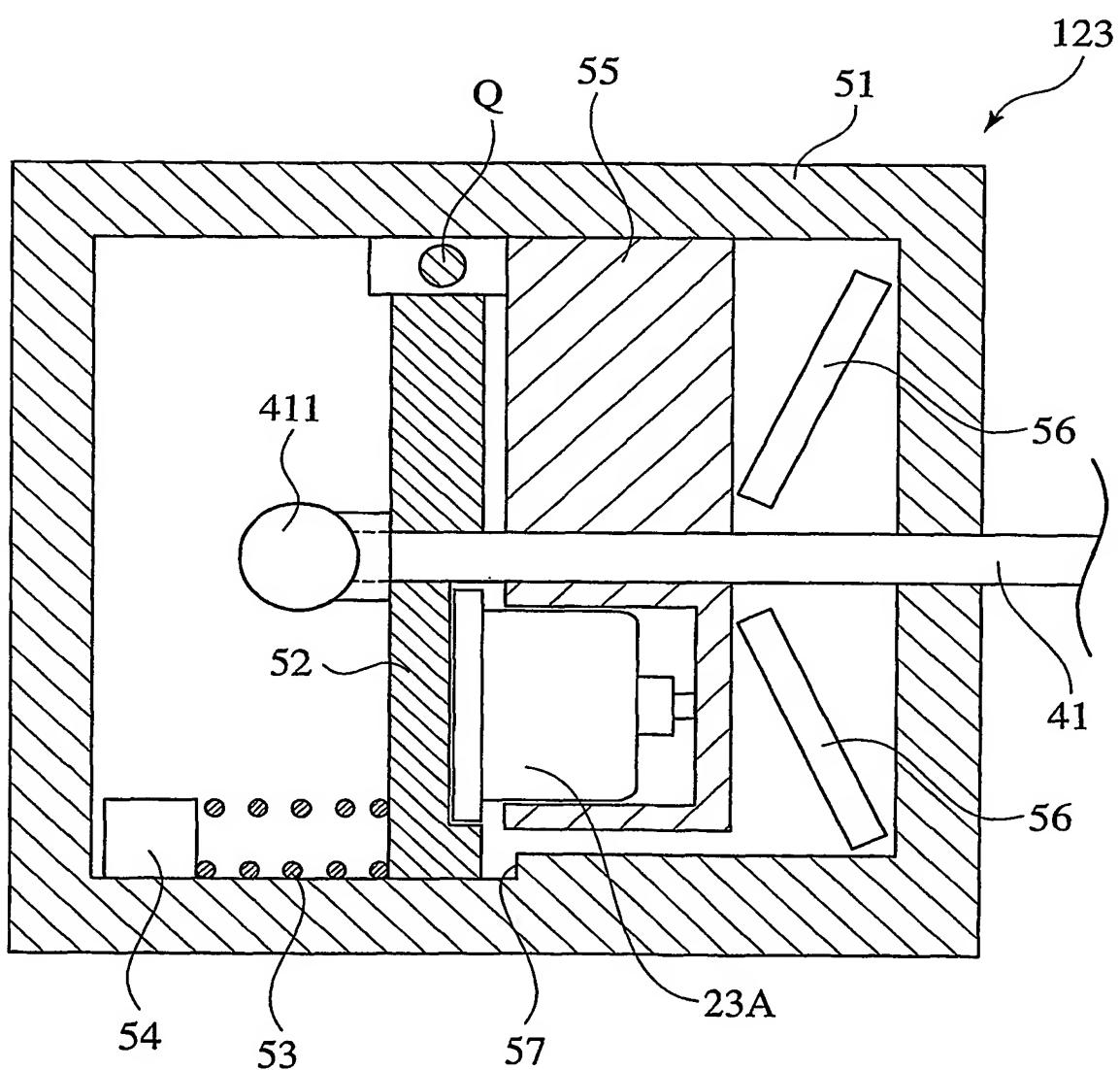


FIG.7

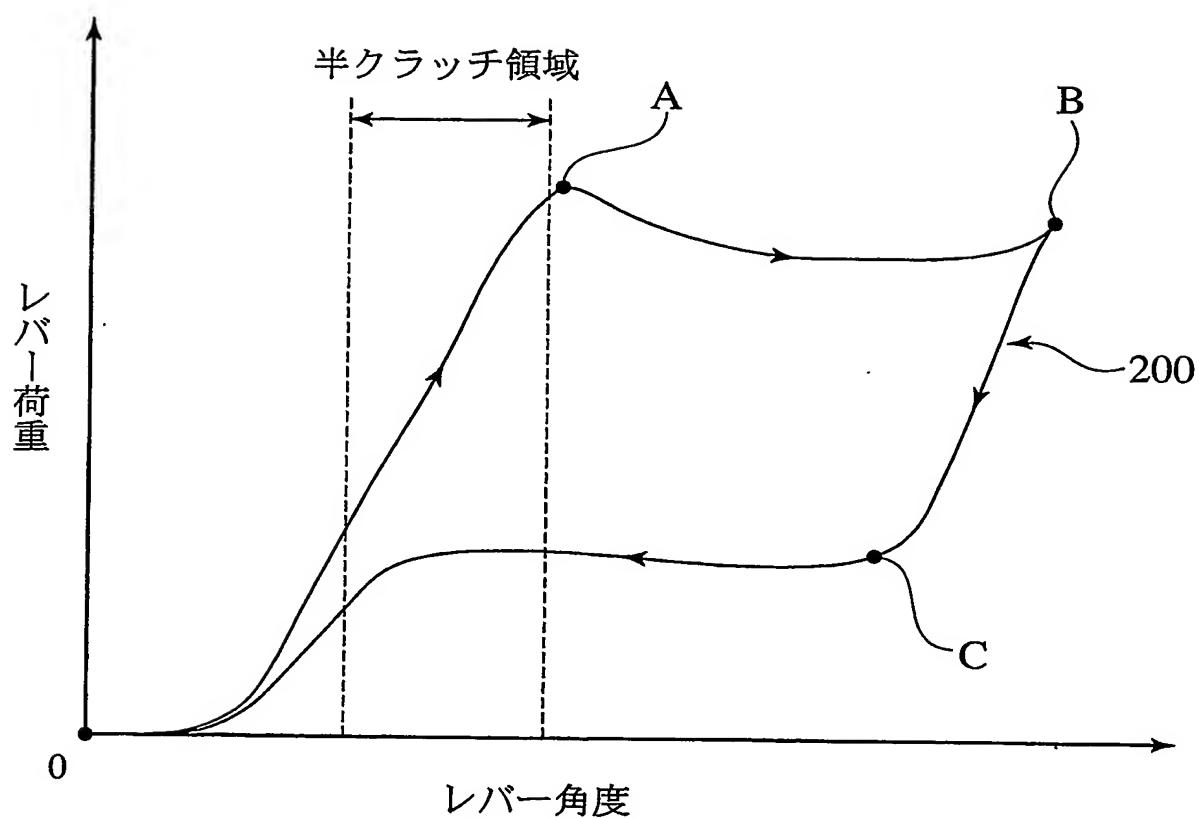
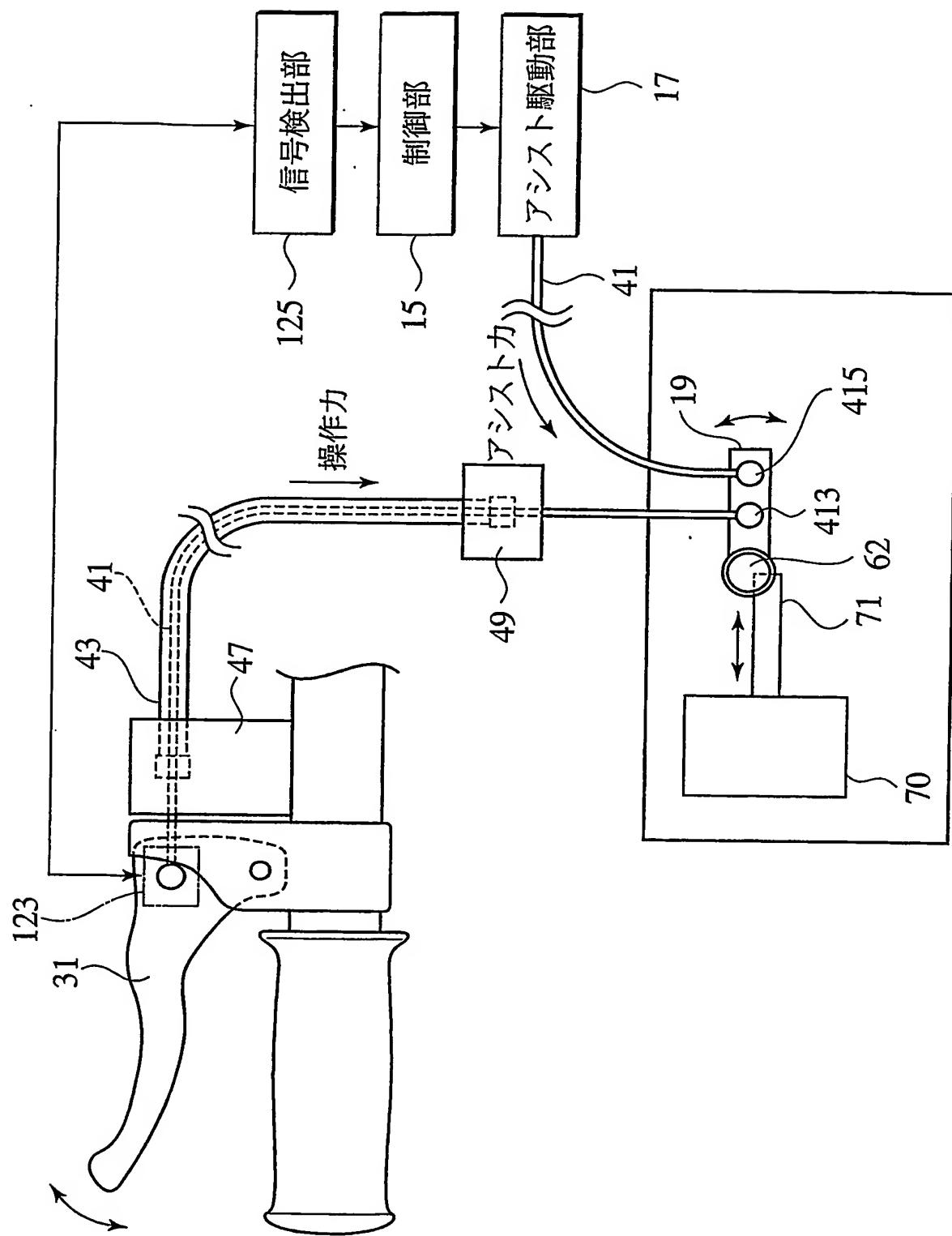
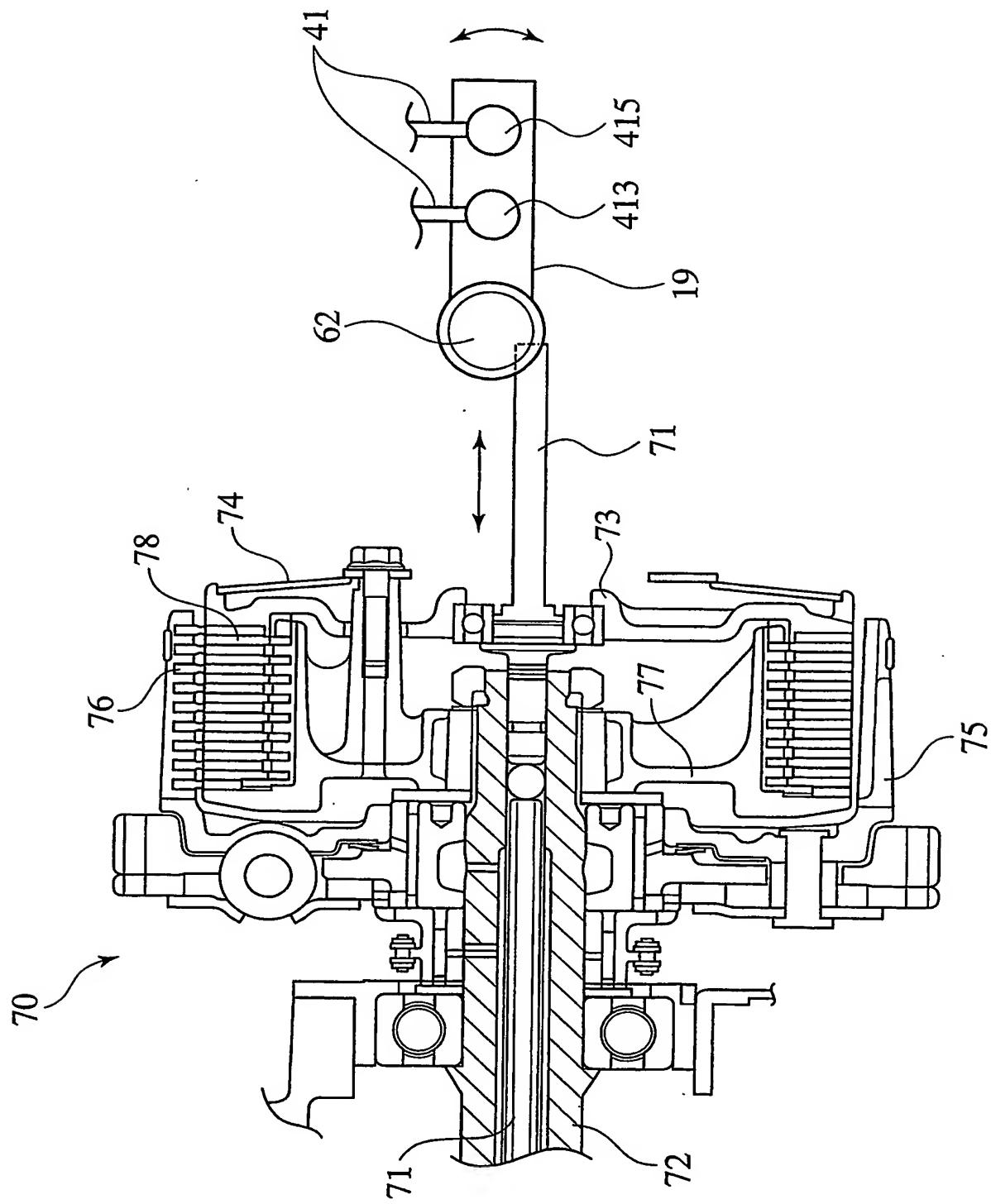


FIG.8



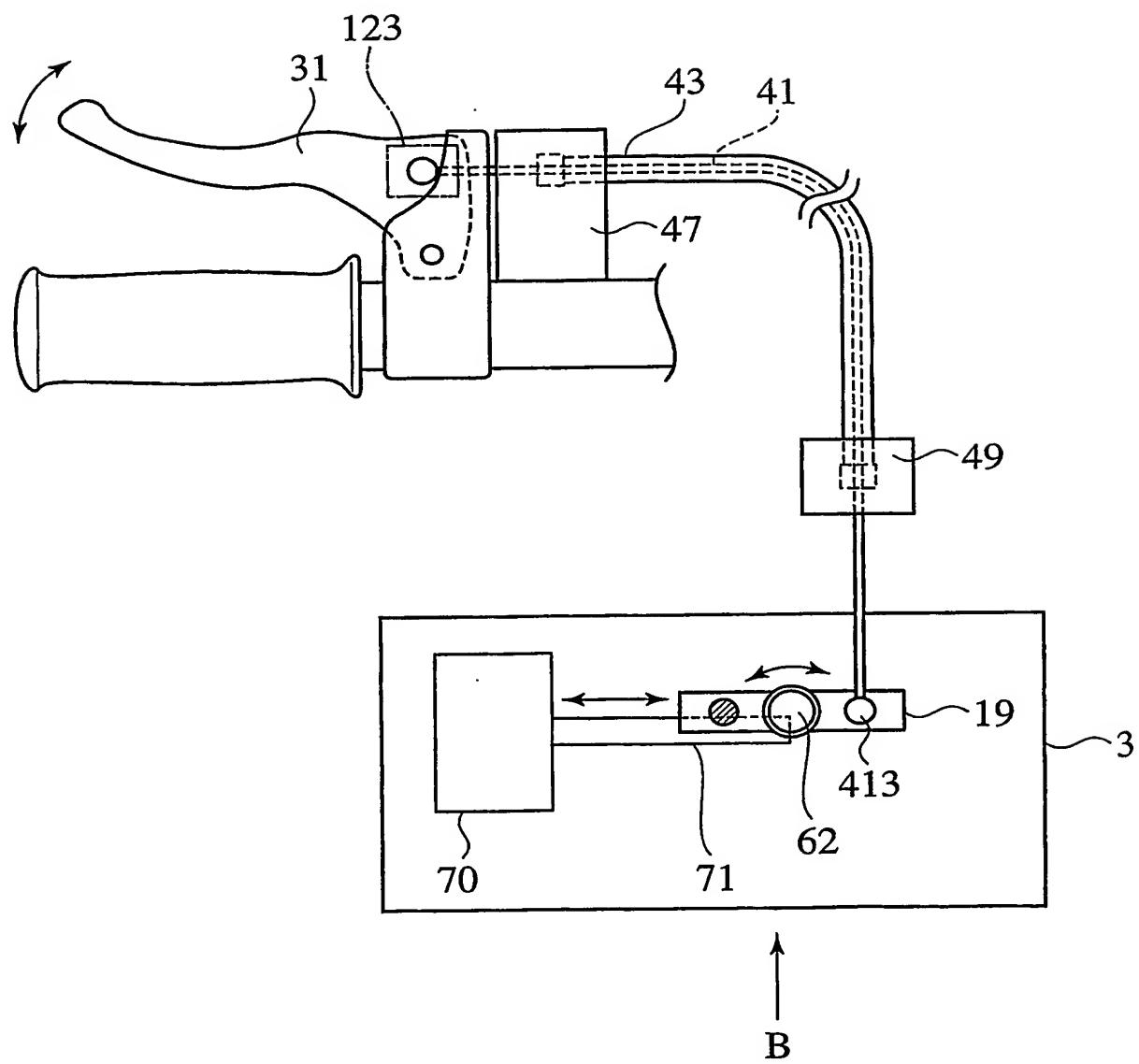
9/25

FIG.9



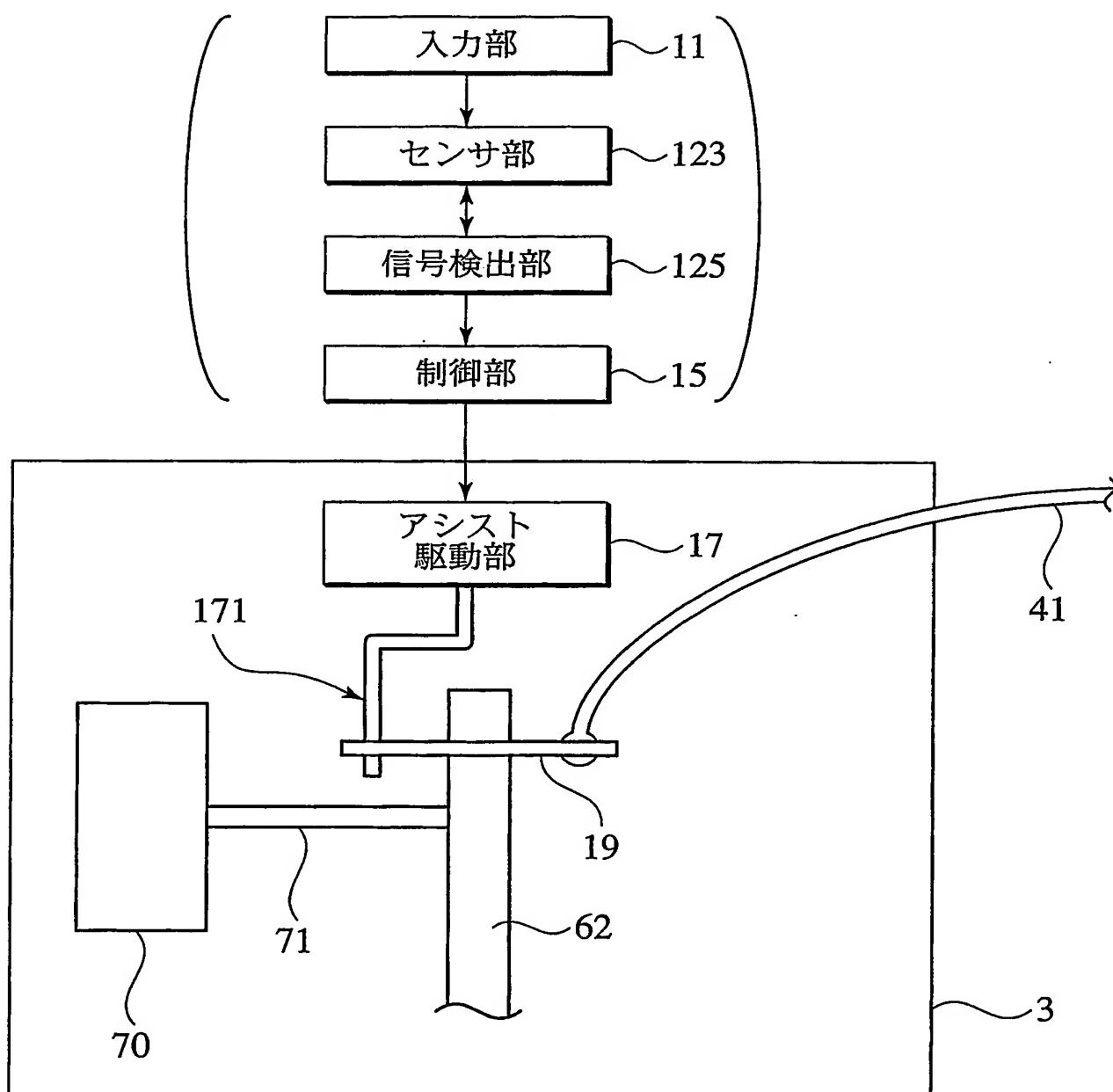
10/25

FIG.10



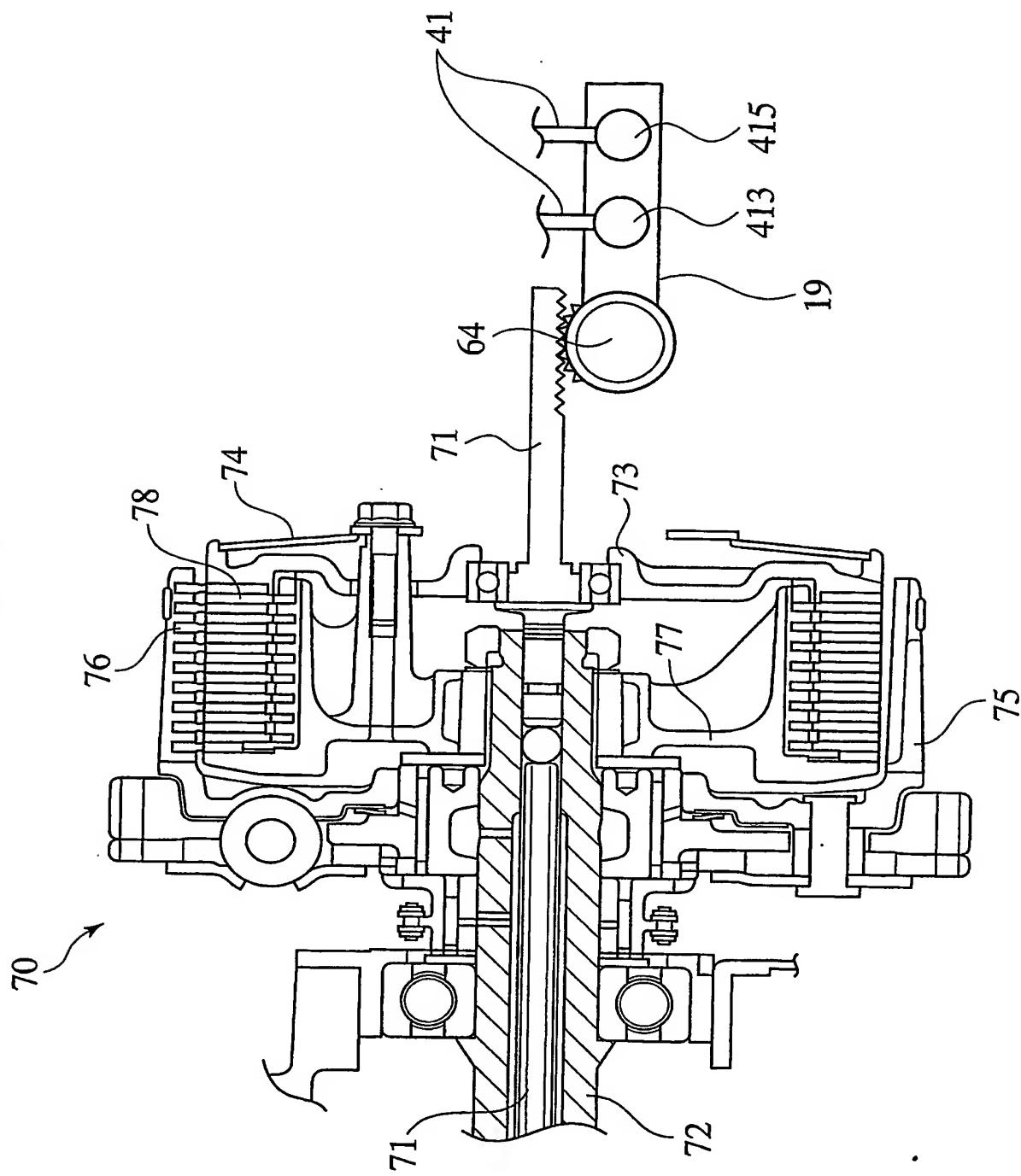
11/25

FIG.11



12/25

FIG.12



13/25

FIG.13

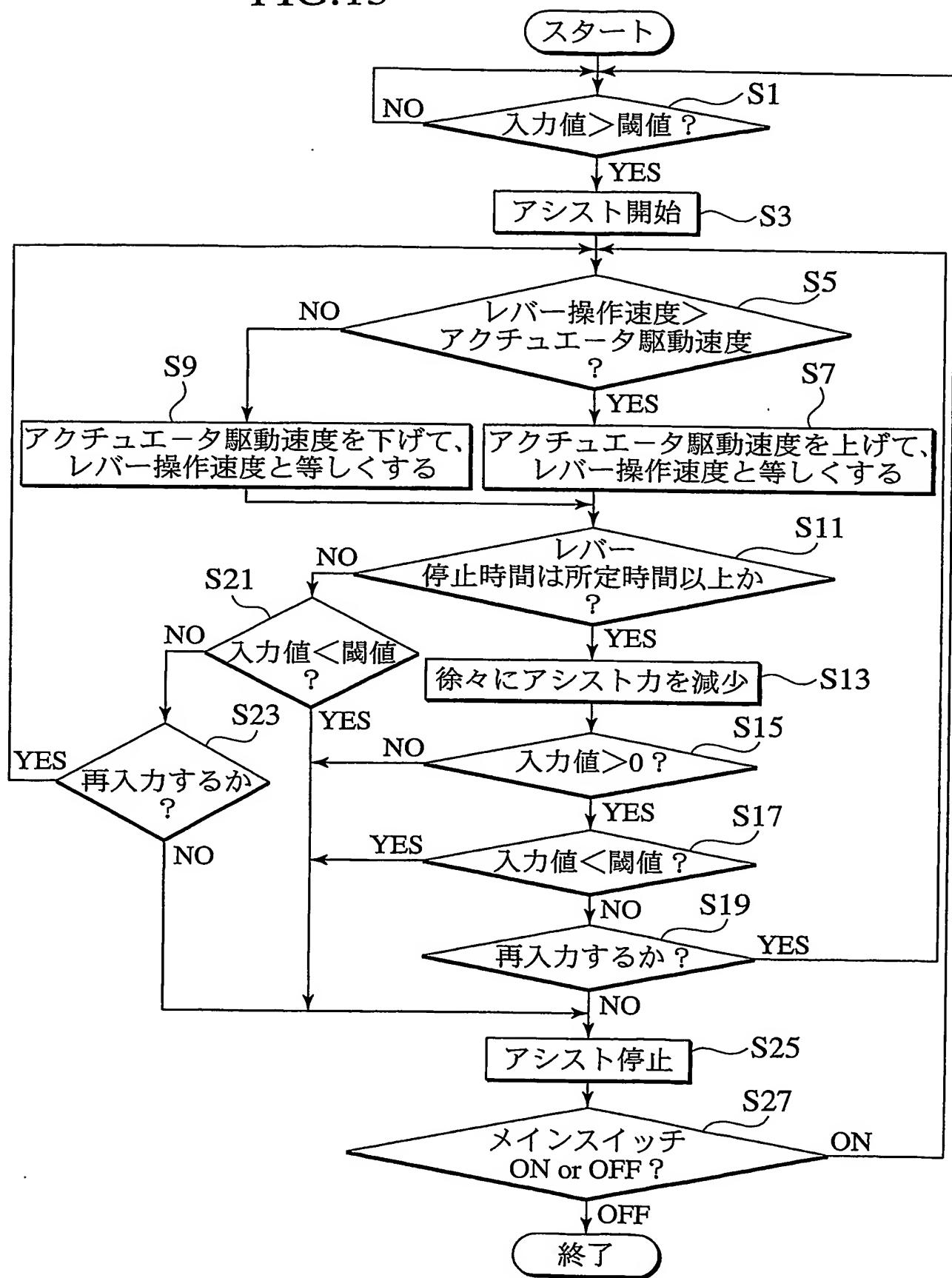
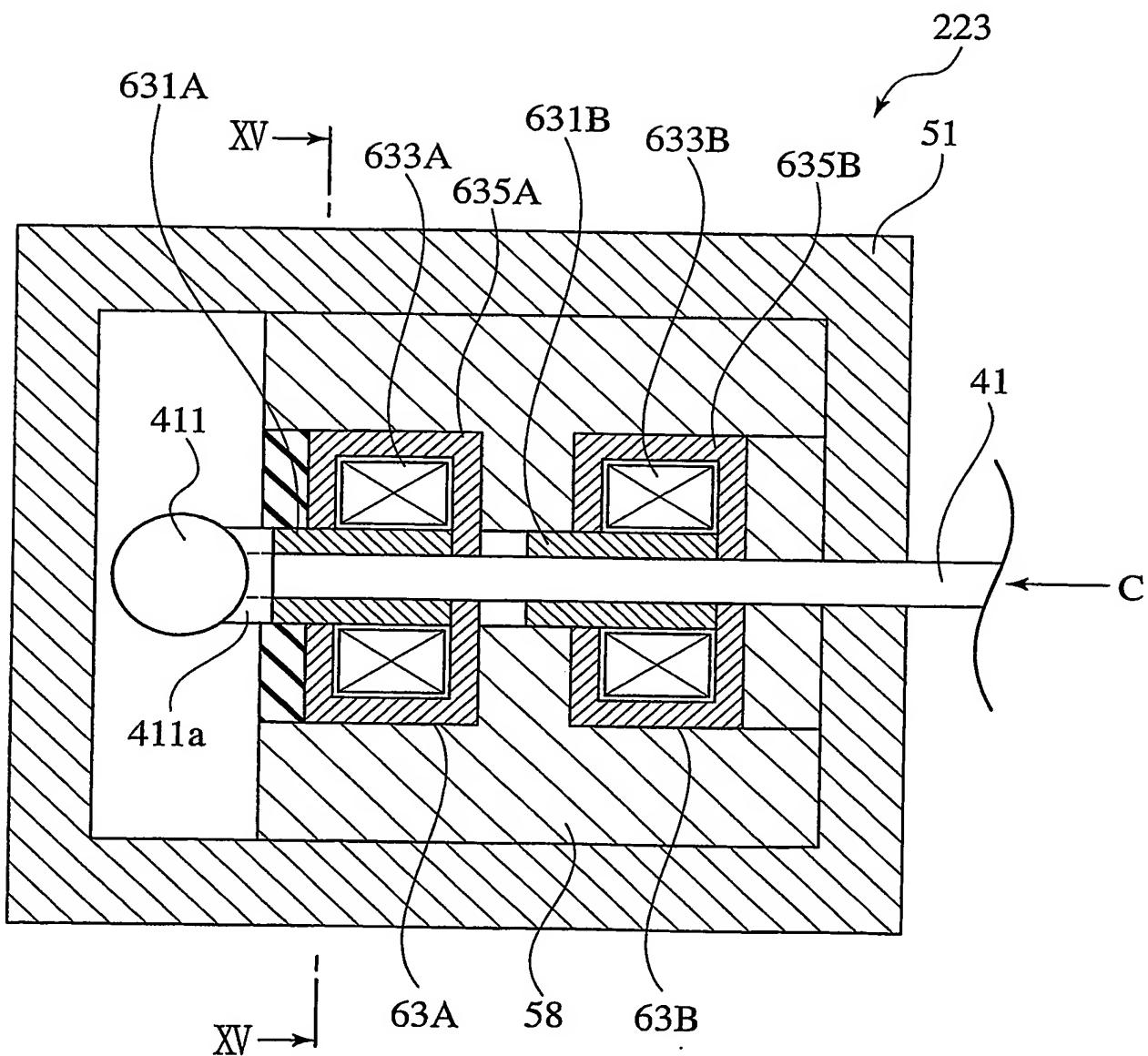
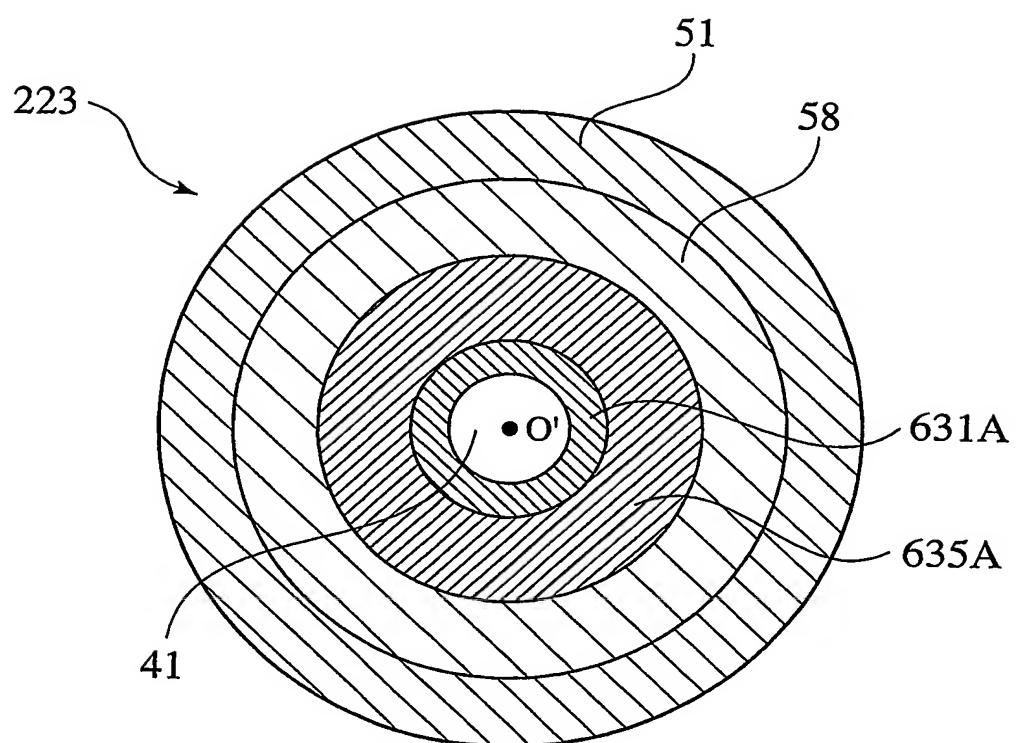


FIG.14



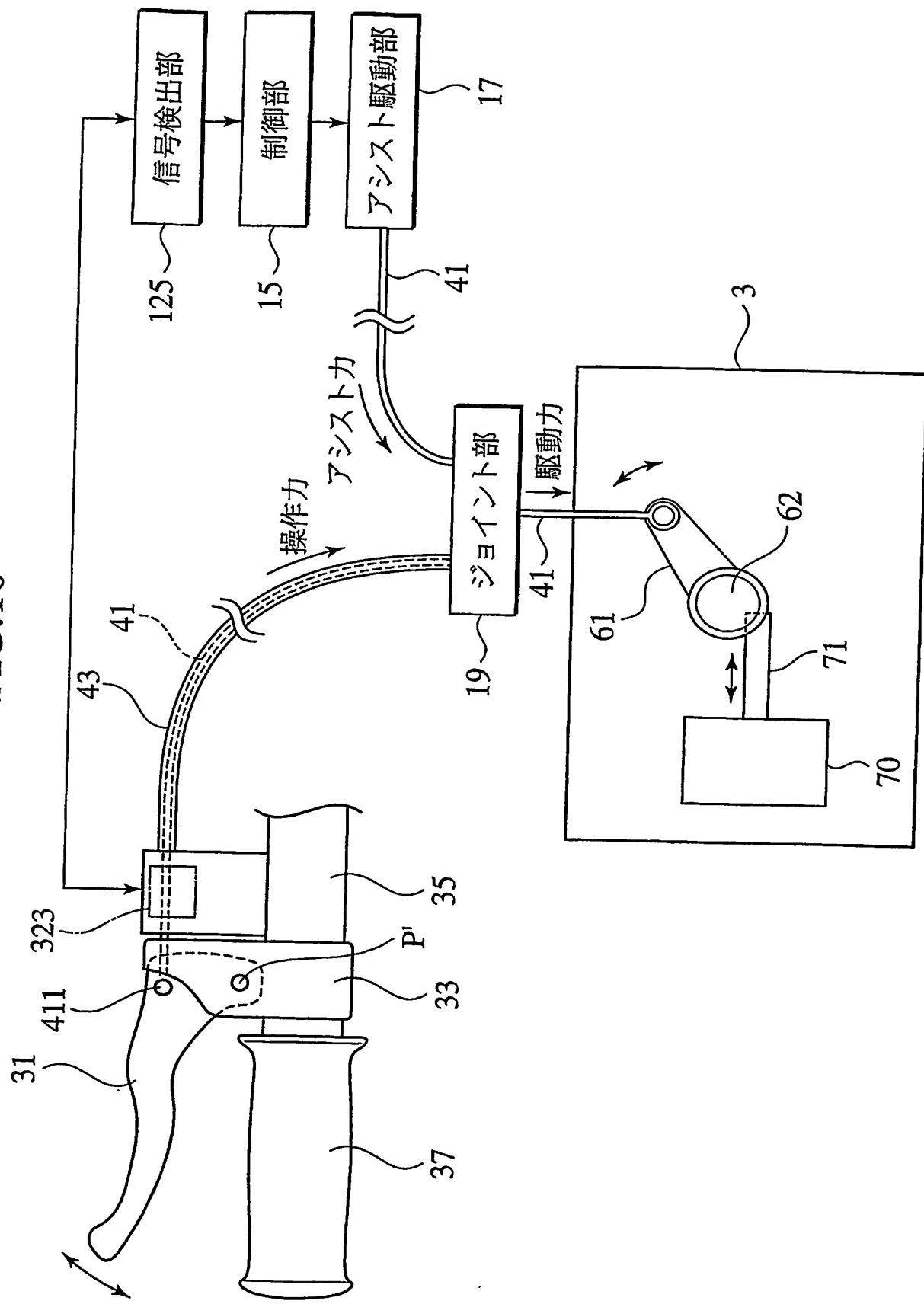
15/25

FIG.15



16/25

FIG. 16



17/25

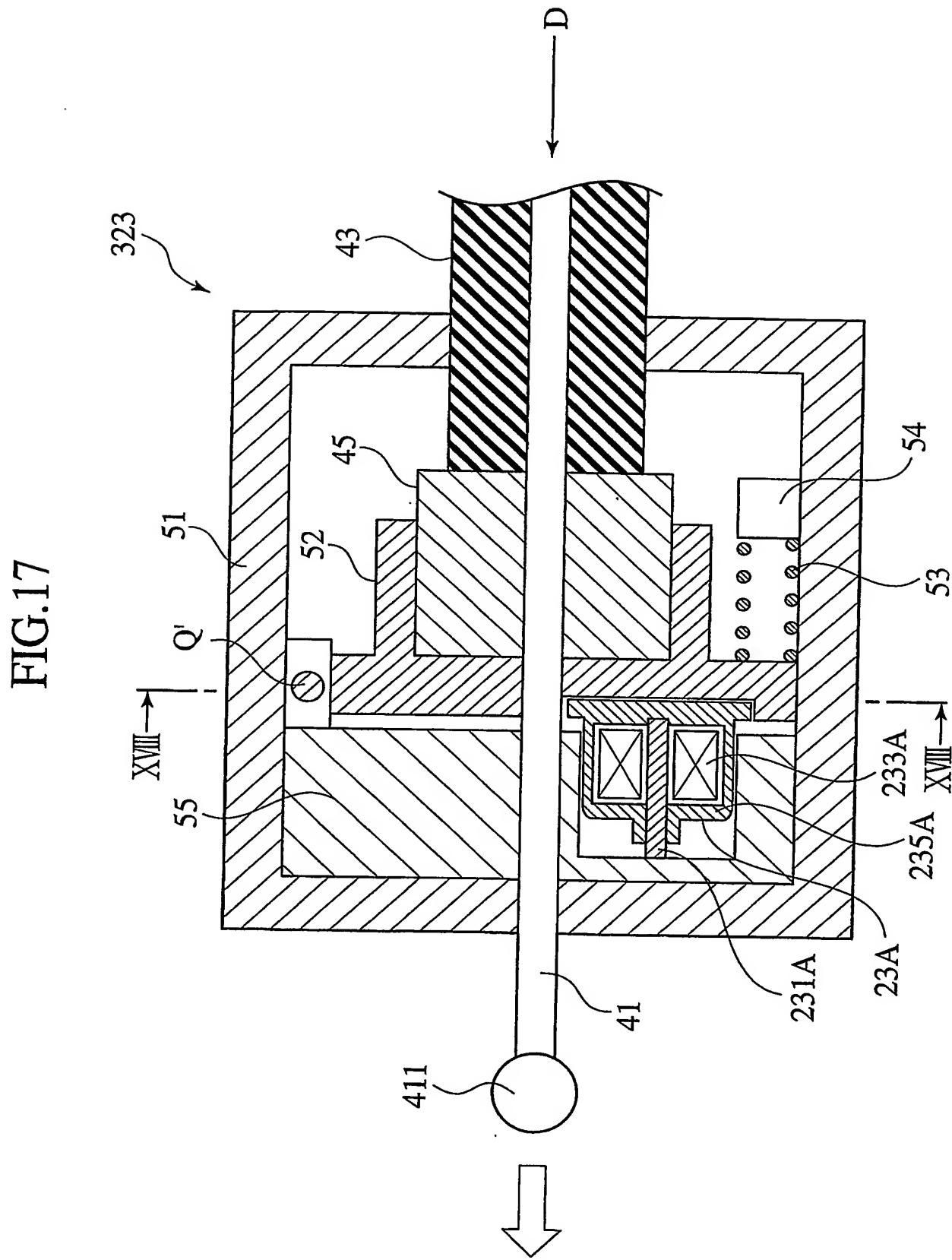


FIG. 17

18/25

FIG.18

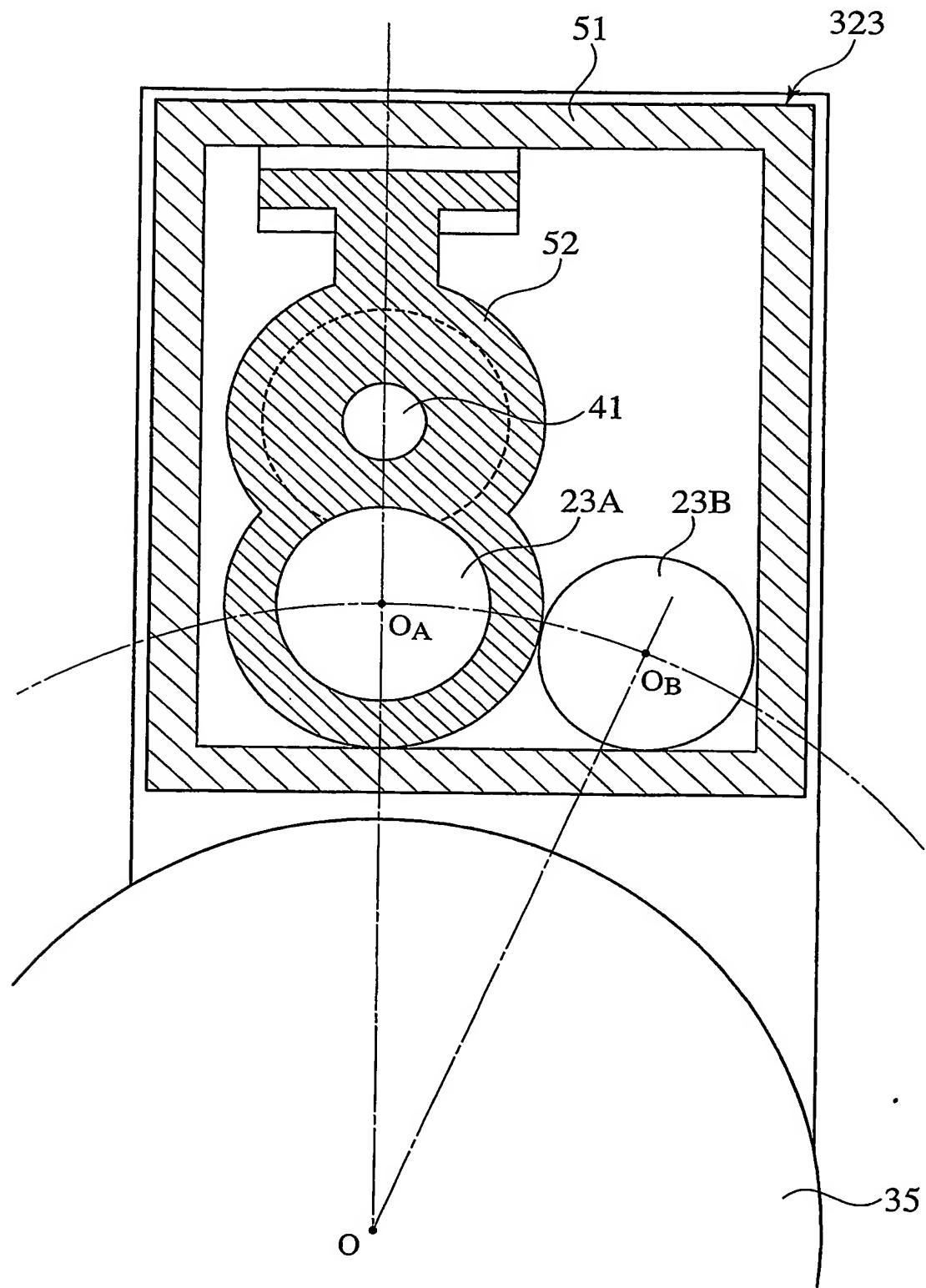


FIG. 19

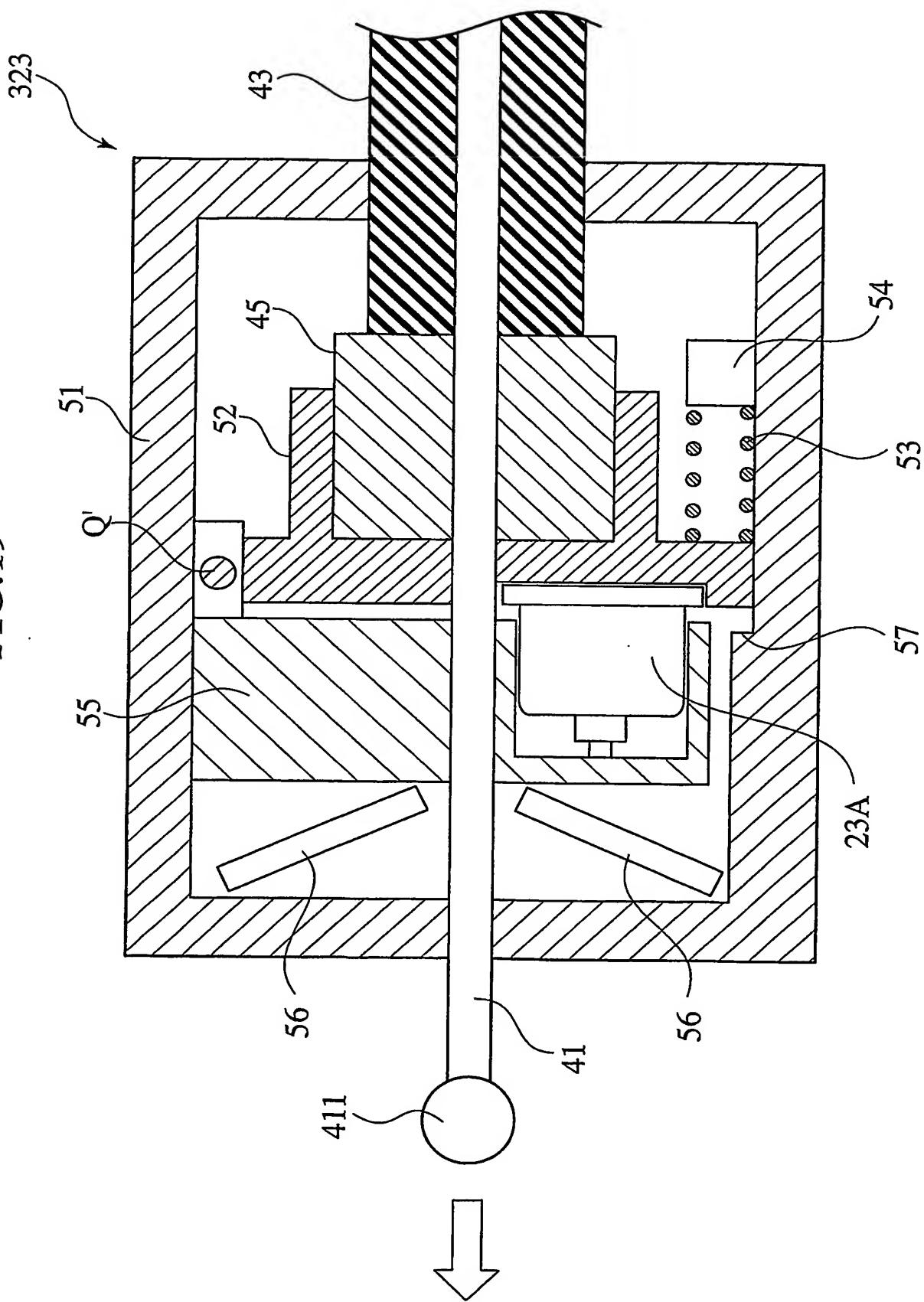
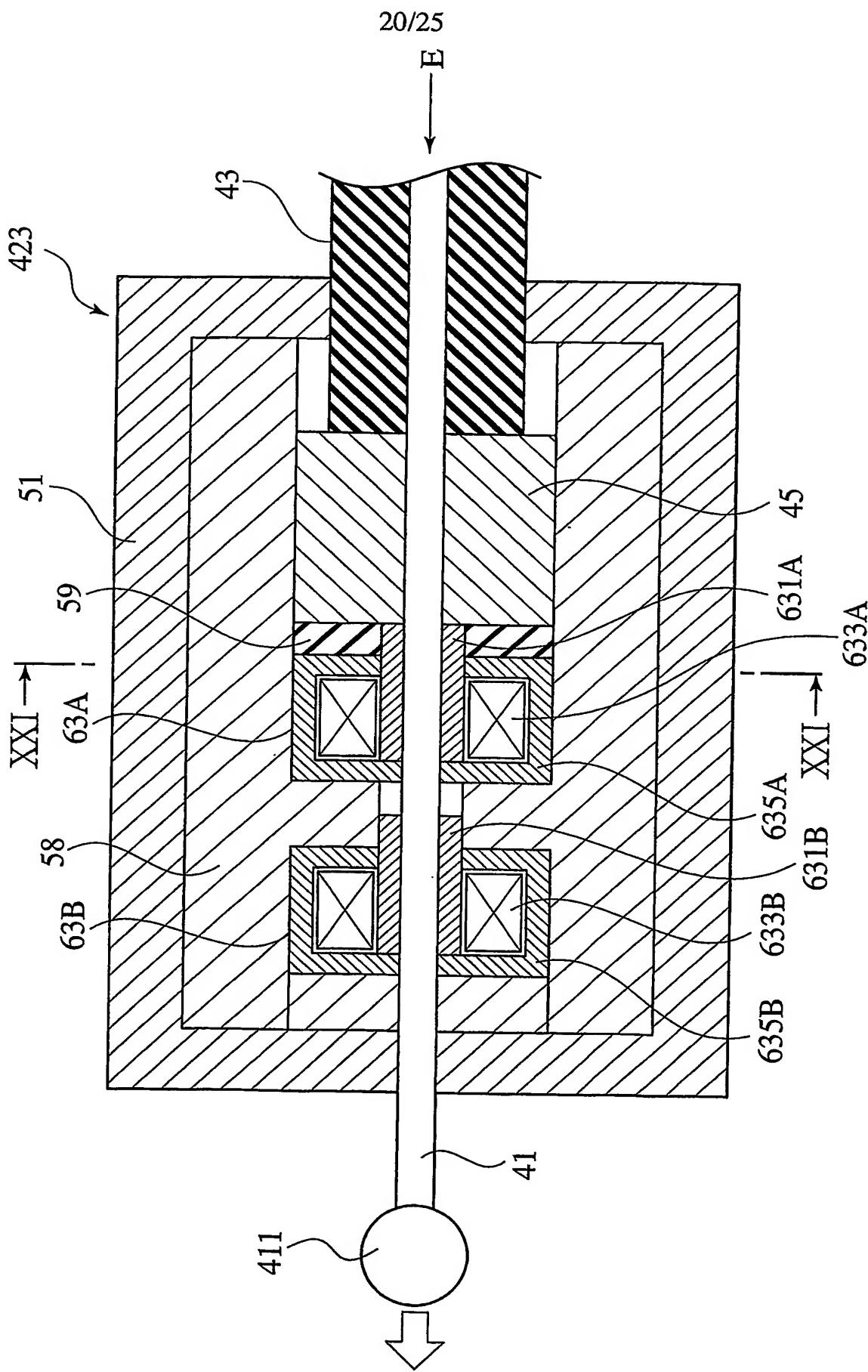
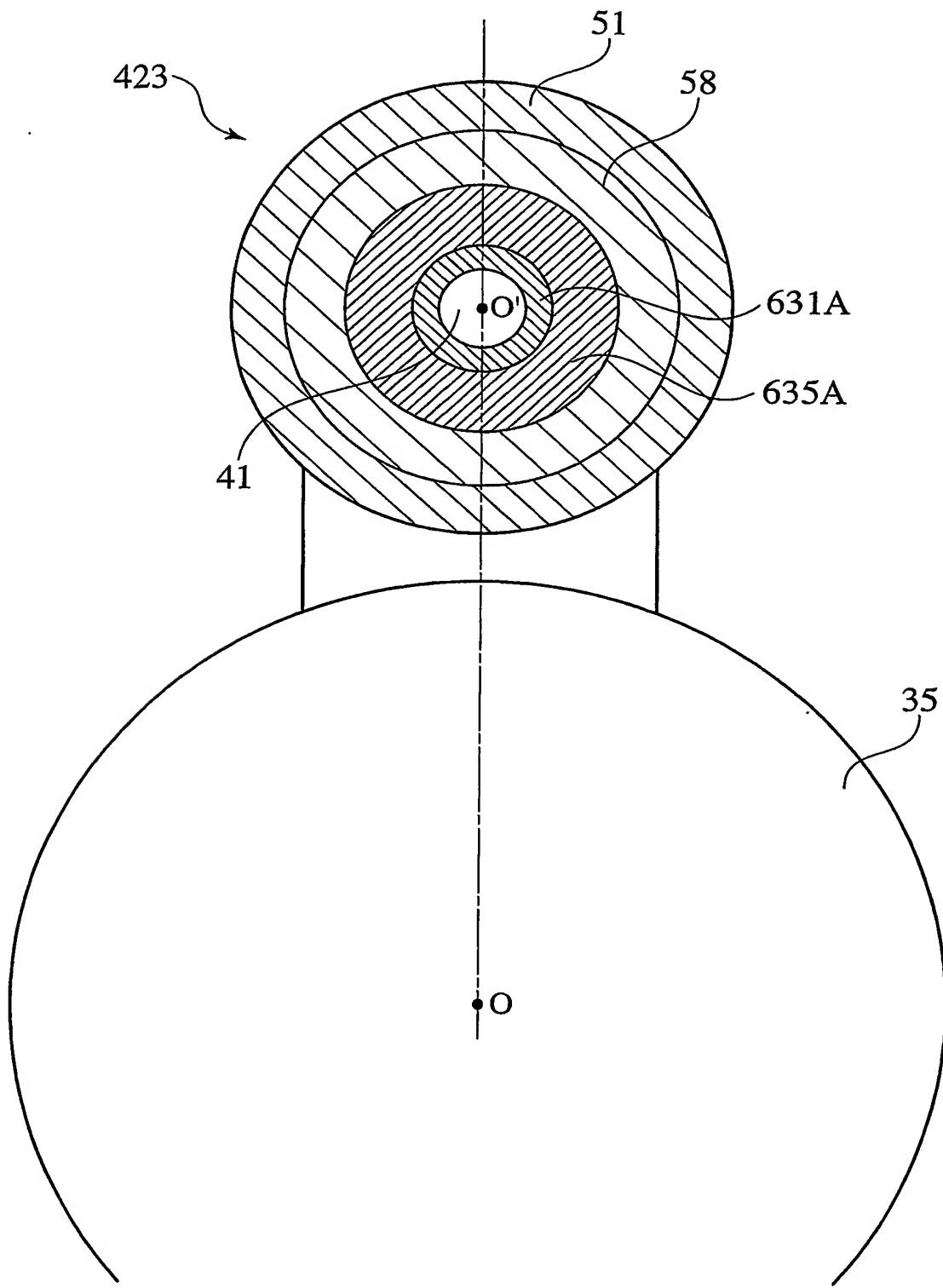


FIG.20



21/25

FIG.21



22/25

FIG.22

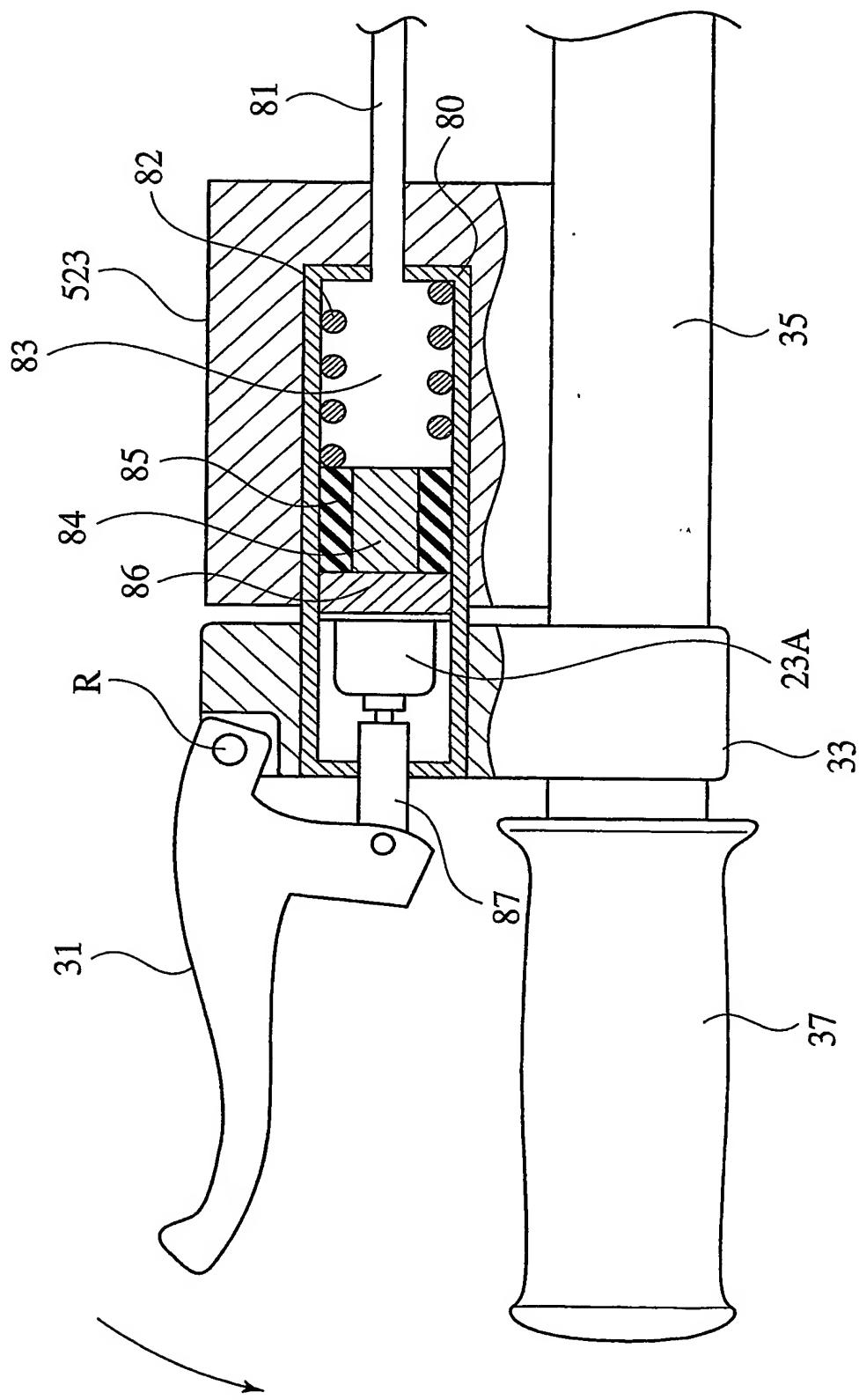
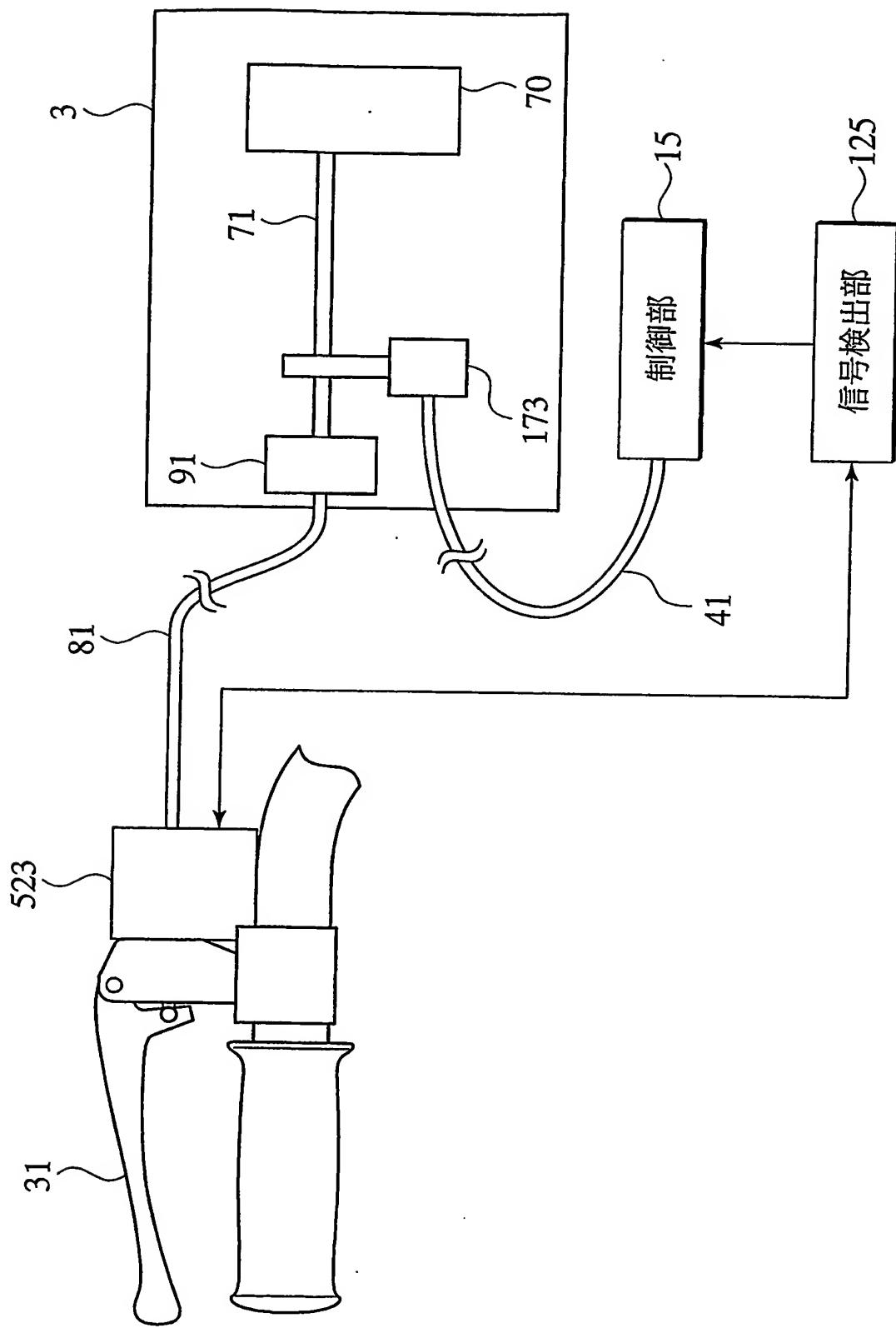
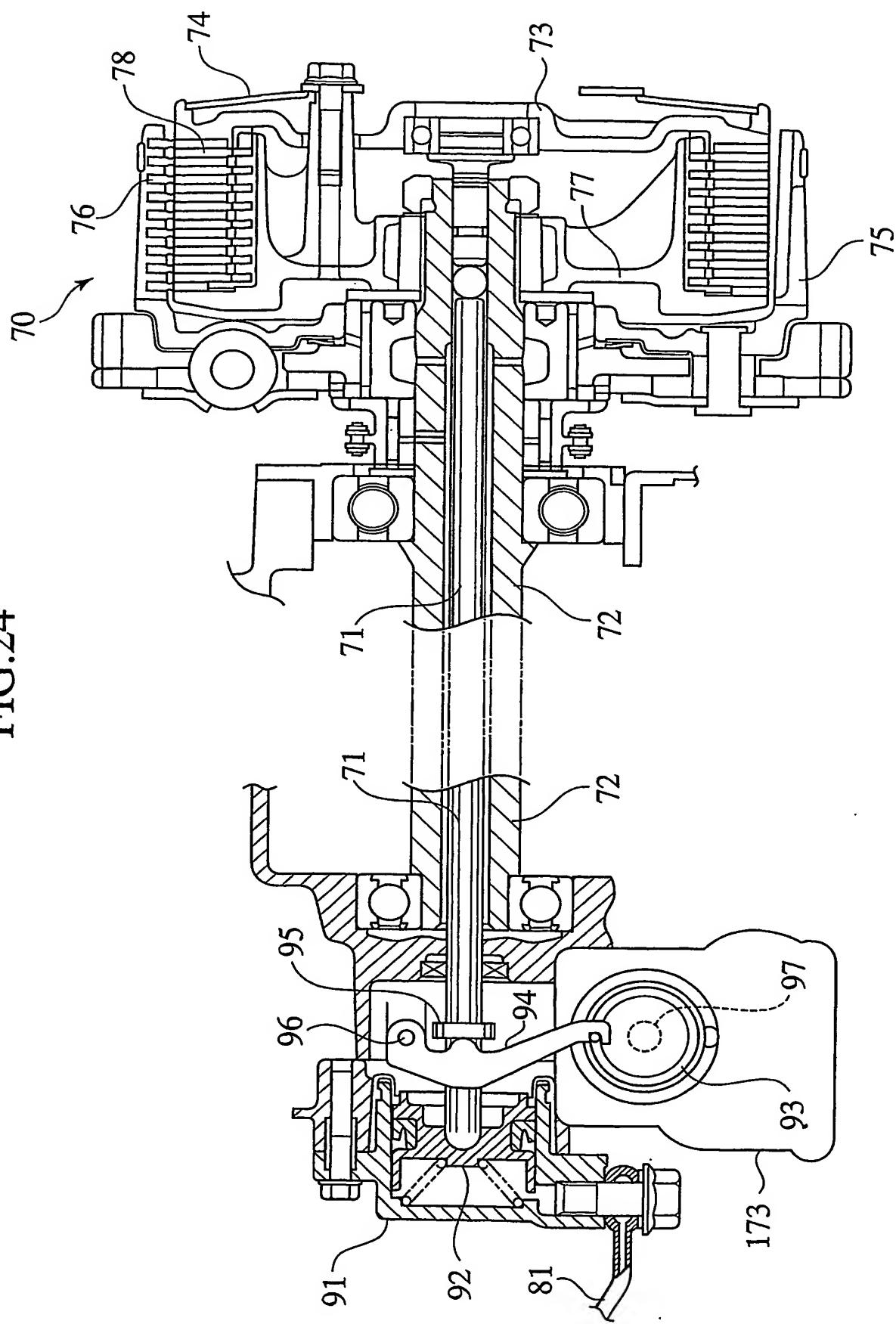


FIG.23



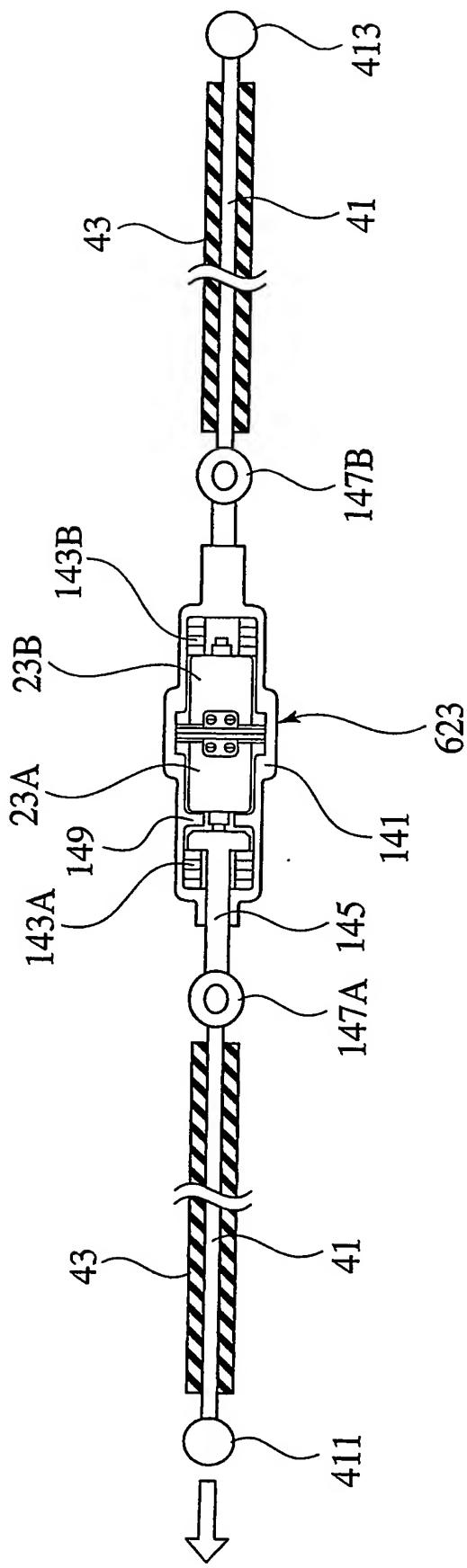
24/25

FIG.24



25/25

FIG.25



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000302

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F16D48/06, F16D23/12, B60K23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F16D48/06, F16D23/12, B60K23/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2003-34161 A (Rinjiro SUDA), 04 February, 2003 (04.02.03), Par. Nos. [0028] to [0036] (Family: none)	1, 9-11, 14, 16, 19 2-8, 12, 13, 15, 17, 18, 20
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 97311/1990 (Laid-open No. 5433/1992) (Eika KA), 11 May, 1992 (11.05.92), Full text (Family: none)	1, 10-12, 16, 17 2-9, 13-15, 18-20
A		

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 April, 2004 (13.04.04)Date of mailing of the international search report  
11 May, 2004 (11.05.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000302

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 590240 A2 (SUZUKI KABUSHIKI KAISHA), 06 April, 1994 (06.04.94), Full text & JP 6-117450 A full text & US 5413200 A & DE 69310847 C & AU 3992593 A & CA 2098002 A	1,10-12,16, 17 2-9,13-15, 18-20
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 49411/1990 (Laid-open No. 8120/1992) (Mitsubishi Motors Corp.), 24 January, 1992 (24.01.92), Full text (Family: none)	12,17 1-11,13-16, 18-20

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/000302

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 F16D48/06, F16D23/12, B60K23/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 F16D48/06, F16D23/12, B60K23/02

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	JP 2003-34161 A (須田 林次郎), 2003. 02. 04, 段落【0028】-【0036】(ファミリーなし)	1, 9-11, 14, 16, 19
PA		2-8, 12, 13, 15, 17, 18, 20

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

13. 04. 2004

## 国際調査報告の発送日

11. 5. 2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

磯部 賢

3 J 9332

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C(続き) .	関連すると認められる文献	関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	日本国実用新案登録出願2-97311号(日本国実用新案登録出願公開4-54333号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(柯 榮華) 1992.05.11, 全文(ファミリーなし)	1, 10-12, 16, 17
A		2-9, 13-15, 18-20
Y	EP 590240 A2 (SUZUKI KABUSHIKI KAISHA), 1994.04.06, 全文 & JP 6-117450 A, 全文 & US 5413200 A & DE 69310847 C & AU 3992593 A & CA 2098002 A	1, 10-12, 16, 17
A		2-9, 13-15, 18-20
Y	日本国実用新案登録出願2-49411号(日本国実用新案登録出願公開4-8120号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三菱自動車工業株式会社) 1992.01.24, 全文(ファミリーなし)	12, 17
A		1-11, 13-16, 18-20